

ENERGETICKÉ PRAKTIKUM

OBSAH..... 1

ÚVOD.....3

1. ENERGETICKÉ ZDROJE

1.1 Hlavní současné zdroje energie..... 5
1.1.1 Vodní elektrárny.....5
1.1.2 Fosilní paliva.....5
1.2 Obnovitelné zdroje energie.....7
1.2.1 Geotermální elektrárny..... 7
1.2.2 Větrné elektrárny..... 8
1.2.3 Sluneční elektrárny..... 8
1.2.4 Přílivové elektrárny.....8
1.2.5 Vlnové elektrárny.....8
1.2.6 Využití tepla oceánů..... 9
1.2.7 Využití biomasy..... 9
1.3 Energetické zdroje budoucnosti.....9
1.3.1 Štěpení uranu..... 9
1.3.2 Jaderná fúze.....10

2. ENERGETICKÉ PRAKTIKUM

2.1 Jak žije energie..... 11
2.1.1 Malý rodokmen energie..... 13
2.1.2 Bilance sluneční energie.....13
2.1.3 Stručné závěry dějin.....14
2.2 Kudy chodí teplo..... 15
2.2.1 Teplo a teplota.....15
2.2.2 Získávání tepla hořením.....16
2.2.3 Ohřívání a ochlazování.....18
2.3 Úvod do Energetického praktika.....20
2.4 Teplotní podmínky na Zemi23
2.5 Kalorimetrie (potraviny).....27

2.6 Šíření tepla vedením	32
2.7 Šíření tepla prouděním.....	35
2.8 Šíření tepla sáláním	38
2.9 Teplotní roztažnost. Anomálie vody.....	41
2.10 Vlhkost vzduchu.....	46
2.11 Teplo, měření tepla, měrná tepelná kapacita.....	49

3. ENERGETICKÉ PRAKTIKUM VE ŠKOLE

3.1 Přípravy úloh a náročnost provádění.....	53
3.2 Reakce žáků.....	54

ZÁVĚR.....	57
------------	----

LITERATURA.....	58
-----------------	----

BAREVNÁ PŘÍLOHA

ÚVOD

Cílem mé diplomové práce je vytvoření metodických listů pro žáky základní školy na téma „ENERGETICKÉ PRAKTIKUM“. Smyslem praktika je dosáhnout v dětech relativně trvalých změn v postojích k obezřetnému využívání energetického potenciálu Země. Tyto změny by se měly projevit v jejich dalším běžném životě a v jejich rozhledu. Dalším, neopomenutelným cílem praktika je přispět k rozvoji pozorovacích schopností a technických dovedností dětí. Pomůcky jsou úmyslně voleny tak, aby v dětech podnítily přirozenou tvořivost. Jádrem je 8 témat z ekologicko-energetické oblasti určených pro samostatné pokusy dětí. Vhodné výukové prostředky k jednotlivým tématům byly vybrány se zřetelem na požadovaný výkon žáka a na možnost posouzení účinnosti výuky. Dalším kritériem výběru prezentace tématu byl motivační náboj daného pokusu.

V první části jsem se stručně zmínila o dosud využívaných energetických zdrojích na Zemi, o problematice jejich dostupnosti, o jejich ekologickém dopadu a o jejich efektivnosti. Krátce jsem zde informovala o alternativních zdrojích energie a pouvažovala o jejich výhodách či nevýhodách.

Druhou část jsem věnovala návrhu samotného praktika (fyzikálních pokusů, příkladů a demonstrací) na téma využívání tepla se zaměřením na možnosti úspor energie. Snažila jsem se přiblížit žákům pojem energie a naznačit jim, jak smysluplně využívat energii v každodenním životě. V některých úlohách jsem se pokusila i o mezipředmětovou vazbu, například se zeměpisem nebo chemií, jak si to dnešní výuka fyziky vyžaduje. Při vytváření jednotlivých témat jsem se snažila, aby jednotlivé úlohy byly poutavé, poučné, odlišné od

Komentář [js1]: vytváření hodnotové orientace, tzv. afektivní cíle

Komentář [js2]: dovednost řešit příslušné situace, tzv. kognitivní cíle

Komentář [js3]: dovednost manipulace s nástroji a přístroji, psychomotorické cíle

Komentář [js4]: kreativita, schopnost transformace poznatků směrem k novým myšlenkám a nápadům

typických úloh v učebnicích, ale zároveň jejich příprava nebyla náročná a snaživý žák mohl v případě nadšení demonstrovat pokus doma sám z pomůcek běžně dostupných.

V další části jsem se zaměřila na praxi. Připravené praktikum absolvovali žáci sedmé třídy a s jejich reakcemi, postřehy a některými odpověďmi na nachystané otázky se seznámíte v této třetí části. Již tady však mohu napsat, že jsem byla s prací žáků spokojena. Je samotné těšilo, že se mohou zamyslet nad věcmi, nad kterými ještě nikdy neuvažovali. Zvláště děvčata nadchla kalorimetrie potravin a se zaujetím počítala, kolik energie denně přijmou v jídle. Chlapci věnovali svou pozornost spíše otázce dopadu slunečního záření na tmavé a světlé plochy, ale více se dočtete až ve třetí kapitole.

1. ZDROJE ENERGIE

1.1 HLAVNÍ SOUČASNÉ ZDROJE ENERGIE

Úhrnný výkon současných elektráren a tepláren na celém světě se přiblížil 12 TW. Čtyři pětiny světové spotřeby energie pokrývají neobnovitelné zdroje v podobě fosilních paliv: uhlí, ropa a zemní plyn.

Ze Slunce na naši planetu dopadá stálý výkon 174 000 TW. Jak s tím naše planeta hospodaří?

- odraz od povrchu atmosféry 31%
- absorpce ve vzduchu 17,2%
- odraz od povrchu Země 4,2%
- vyzářeno kontinenty 14,4%
- spotřeba primární energie 0,006%
- tvorba biomasy 0,17%
- koloběh vody
- zemské teplo 0,02%
- odraz od hladiny oceánů 33%
- energie přílivu a odlivu 0,004%

1.1.1 VODNÍ ELEKTRÁRNY

Vodní elektrárny (hydroelektrárny) se na světové bilanci podílí pouze ze 4%.

Pracují nepřetržitě, ale mají velký význam i jako špičkové elektrárny tj. pracují za účelem krytí energetických špiček.

Předností je to stálý obnovující se zdroj energie, hlavní předností je, že je ekologicky čistý.

Mezi její nedostatky patří: závislost na geografických podmínkách (existence vodního toku), závislost na ročním období (průtočné množství vody, závislost na množství srážek i mrazu a zásah do krajiny (zaplavená plocha - znehodnocení zemědělské půdy, znemožnění tahu ryb), přehrady se zanášejí naplavenou zeminou, takže zpravidla nemohou být používány déle než 40 let.

1.1.2 FOSILNÍ PALIVA

Vznikla ukládáním organických látek na dna moří nebo močálů bez přístupu vzduchu. Rozlišujeme tuhá, kapalná a

plynná fosilní paliva. Jejich hlavní energetické využití je ve spalování.

Tuhá fosilní paliva:

- rašelina - vzniká rozpadem odumřelých rostlin pod stojatou vodou, obsahuje 80% vody, proto se nejprve suší
- lignit - velmi mladé hnědé uhlí s viditelnou strukturou dřeva
- hnědé uhlí - používá se jako palivo v parních elektrárnách a teplárnách
- černé uhlí
- antracit - je to lesklé černé uhlí s vysokým obsahem uhlíku

Tepelná energetika se podílí na znečišťování atmosféry ze 70%. Spaliny obsahují velké množství škodlivin, které způsobují životnímu prostředí vážné škody např. chronické poškození lesních porostů, kyselost půdy, popílek zvyšuje prašnost prostředí, podílí se na tvorbě smogu a má za následek zhoršování zdraví člověka. Životnímu prostředí také škodí rozsáhlá těžba surovin, která má za následek devastaci krajiny. Přes tyto nedostatky má uhlí dominantní úlohu na tvorbě energie (v současnosti 30%), jeden z důvodů je ten, že dosud nebyl technicky vyvinut jiný levnější zdroj čisté energie, který by byl schopen v dostatečné míře výkon tepelných elektráren nahradit.

V naší republice tuhá fosilní paliva, zvláště hnědé uhlí, tvoří hlavní energetické palivo. Nevýhoda však je v tom, že ho v budoucnosti nebude dostatek, a co bude potom? Zásoby hnědé uhlí se v naší republice odhadují zhruba na 30 až 40 let.

Kapalná fosilní paliva:

- dehty
- zemní oleje
- ropa - je organického původu, vyrábí se z ní benzín, motorová nafta, petrolej a topné oleje, její těžba, spalování, chemické zpracování a havárie při transportu nepříznivě ovlivňují životní prostředí, její výhody jsou: vysoká výhřevnost a relativně snadná přeprava (ropovody), vyčerpání zásob se odhaduje na roky 2040 - 2080

Plynná fosilní paliva:

- kychtové plyny - je to umělý produkt získaný ve vysokých pecích při výrobě železa, jeho výhřevnost je 10krát menší než zemního plynu

- generátorový plyn (svítiplyn) - vyrábí se v generátorech zplyňováním hnědého nebo černého uhlí a jiných hořlavých látek, používá se v hutnictví na vytápění pecí, jeho nadbytek i na spotřebu v domácnostech

- propan - butan

- zemní plyn - přírodní produkt, nacházející se u ložisek ropy nebo uhlí, obsahuje hlavně metan, zemní plyn se dá zkapalnit a tak snadno dopravovat po moři, ve speciálních lodích, v literatuře se uvádí, že má proti ropě i ekologické přednosti: je čistší než ropa, při jejímž spalování vznikají jedovaté plyny, pokrývá 22% spotřeby energie, použití hlavně v domácnostech (ohřev vody, topení, vaření) a v průmyslu (spalovací a tavící pece), vyčerpání se odhaduje na druhou polovinu příštího století (po roce 2057) (lit. [9], [16] str. 282)

Fosilní paliva mají přední místa na trhu s energetikou a většina z nás si život bez uhlí, ropy a zemního plynu nedovede představit, ale co nám nakonec zbude jiného, než se obejít bez těchto zdrojů. Je načase začít s těmito zdroji šetřit a hledat alternativní řešení - zdroje, které jsou obnovitelné.

1.2 OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

Jsou obnovitelné zdroje energie opravdu obnovitelné? Lidé hledají zdroje energie, ale zdá se, že vše má své klady a zápory, některé takové elektrárny již byly postaveny, některé žijí dosud v lidských představách. Posuďte sami:

1.2.1 GEOTERMÁLNÍ ELEKTRÁRNY

Dokáží čerpat z gigantických zdrojů zemského tepla energii jen v omezeném počtu míst, kde pára nebo horká voda vystupuje těsně pod povrch země, kde je tzv. teplotní gradient (přírůstek teploty směrem do hlubiny). Zatím 15 větších elektráren na nich vybudovaných, s celkovým výkonem blížícím se 5000 MW, trpí zejména agresivním účinkem přírodních nositelů tepla. Místo předpokládané „čistoty“ je okolí sužováno zápachem sírových a

čpavkových zplodin. Pokusy čerpat teplo z vodou zaplavovaných vrtů do hloubek až 5 km metodou Hot-Dry-Roc žalostně zklamaly v důsledku nerespektování zákona o omezení hustoty toku energie.

1.2.2 VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY

K užitečnému výkonu odpovídajícímu tisícimegawattovému elektrárenskému bloku by vzhledem k malé hustotě energie větrných proudů (asi 50 J/m^3 vzduchu při rychlosti 10 km/h) bylo nutné zhyzdít krajinu pětadvaceti tisíci věžovými elektrárnami s třicetimetrovými vrtulemi. Vítr je živel krajně nespolehlivý. Existující větrné elektrárny nepracují, pokud je rychlost větru nižší než 6 km/h, a při rychlosti nad 60 km/h se musejí odstavovat. Stěžují si na ně i ekologové: vrtule ohrožují ptactvo, ruší rozhlasový a televizní příjem, vydávají nepříjemné infrazvuky a v zimě ohrožují okolí pádem námrazy.

1.2.3 SLUNEČNÍ ELEKTRÁRNY

Jsou efektivní jen v oblastech s vysokým počtem slunečních dnů (v Kalifornii, Austrálii, Africe). Solární tepelné elektrárny dosahují v nejlepším případě účinnost 16%. Pokud by se použilo koberců křemíkových článků, bylo by nutné pro výkon 1000 MW pokrýt povrch nejméně $10 \times 10 \text{ km}$, což by bylo možné jen na pouštích. Celkový výkon malých a přenosných solárních panelů na světě nepřesahuje 70 MW, kilowatthodina je většinou 5krát až 10krát dražší než z rozvodné sítě. Viníkem je nízká hustota toku slunečního záření - nejvýše 1 kWh/m^2 .

1.2.4 PŘÍLIVOVÉ ELEKTRÁRNY

Na světě je pouze jedna v provozu a dvě malé jako experiment. Lze je stavět jen na zcela omezeném počtu míst s vysokým rozdílem hladin při přílivu a odlivu, v nehlubokých zátokách.

1.2.5 VLNOVÉ ELEKTRÁRNY

Každá velká vlna blížící se k pobřeží nese na metru své délky průměrně výkon 50 až 80 kW. Ani jeden z dosud ověřených prototypů nepracoval spolehlivě. Největší z nich - elektrárna u skotského pobřeží - se předloni pod náparem vln zřítla do moře.

1.2.6 VYUŽITÍ TEPLA OCEÁNŮ

Ohřívání nízkovroucího média v okruhu mezi teplou vodou u hladiny a studenou vodou u dna oceánu má nízkou účinnost a kotvená potrubí neodolají náporu vodních mas. Vzhledem k použití čpavku nebo freonu jako teplotnosného média jsou ekologicky nežádoucí. (lit. [11])

1.2.7 VYUŽITÍ BIOMASY

Biomasa rozumíme například dřevo, některé rostliny, odpadky, hnůj. V některých městech již existují spalovny odpadků, které dodávají teplo, je to výhoda, jinde se zatím městský odpad bez užitku skladuje.

Propagované využití biomasy ve větším měřítku až na výjimky také zklamalo. Na přeměnu zemědělských produktů na kapalná paliva v Brazílii doplatily deštné pralesy. Tzv. energetické lesy a plantáže ve velkém by vytlačovaly zemědělskou produkci, což si přelidněný svět nemůže dovolit.

Pokud hledáme proces přeměny energie, který dosahuje nejvyšší hustoty toku energie, odpověď je jednoznačná: ŠTĚPENÍ URANU nebo JADERNÁ FÚZE. Štěpení uranu se dnes již provádí ve 430 reaktorech na světě, na realizaci jaderné fúze si budeme asi muset počkat několik desítek let. (lit. [11])

1.3 ENERGETICKÉ ZDROJE BUDOUCNOSTI

1.3.1 ŠTĚPENÍ JADER

Jde o jadernou reakci, při níž se těžké jádro např. uranu, rozdělí na dvě přibližně stejné části. Při štěpení jader se uvolní energie, převážně ve formě tepla.

Mezi hlavní nedostatky patří strach z nebezpečí havárie v důsledku selhání techniky, obsluhy nebo strach z napadení teroristy. I těžba uranu má své problémy s bezpečností a znečištěním krajiny.

Klasické zdroje, převážně vázané na fosilní paliva, spolu s energiemi řek nebudou zanedlouho schopny pokrývat stoupající spotřebu. Procesy založené na štěpení jader těžkých prvků (uranu) sice umožní prodloužit krytí energetické spotřeby,

ale zásoby štěpného materiálu nejsou neomezené, a tak se jen prodlouží doba než se energie začne brát „odjinud“.

Kromě omezených zásob je tu ještě problém s nesnadným ukládáním radioaktivních odpadů. Tento problém se stává obzvláště závažným v této době, kdy po vyčerpání zásob fosilních paliv budou téměř veškerou energii vyrábět jaderné elektrárny.

I přes tyto všechny zápory a obavy jsou jaderné elektrárny považovány za hlavní energetické zdroje budoucnosti. Jejich velkou předností je ekologická čistota na rozdíl od tepelných elektráren a tento zdroj není závislý na roční době a povětrnostních vlivech. Na celém světě připadá z celkového množství vyrobené energie na jaderné elektrárny 6%.

1.3.2 JADERNÁ FÚZE (SYNTÉZA)

Nejvíce nadějí na vyřešení nedostatku energie v příštím tisíciletí je vkládáno do vyřešení a rozvoje termonukleární energetiky. Jde o napodobení syntetických procesů, slučování vodíku a jeho izotopů v helium, což zatím dokáže pouze Slunce. Potom by bylo dostatek energie pro celé lidstvo, ale cesta vedoucí k tomuto cíli bude ještě značně nákladná a dlouhá. (lit.[10])

Je důležité, abychom si my, a zvláště pak další generace, uvědomili, že je potřeba s energií šetřit, energii umět využívat a ne s ní zbytečně plýtvat. Myslím si, že je potřeba toto vštěpovat dětem už od malička, hlavně na základní škole v nich probouzet myšlení, které je k šetření energie vede samo. Proto jsem připravila osm úloh, které by žáky základní školy měly seznámit s energií, teplem a naznačit jim, jak energií šetřit.

2. ENERGETICKÉ PRAKTIKUM

2.1 JAK ŽIJE ENERGIE

Zásadním pravidlem pro pomyslný „život energie“ je zákon zachování a přeměny energie. Zákon zachování energie je jedním ze základních zákonů, jimiž se řídí všechny děje nejen na Zemi, ale v celém vesmíru vůbec.

Podle tohoto zákona v soustavě energie nemůže vznikat z ničeho a nemůže v žádném procesu ani zaniknout. Celkové množství energie zůstává zachováno. Energie se jen přeměňuje, ale neztrácí a nevzniká. Energie samozřejmě nežije, je to jen šikovně vymyšlená fyzikální veličina, kterou užíváme pro vyjádření stavu zkoumaného tělesa nebo soustavy těles. Energie je veličinou výhodnou pro popis změn způsobených různými procesy, ději či jinými formami pohybu hmoty. Za vším, co se kolem nás děje najdeme energii, ovšem také síly (správněji silová působení). Zvířata potřebují energii k pohybu, rostliny k růstu, mraky i vlny v oceánu k přemísťování. Chcete-li se povozit automobilem, musíte mít k dispozici příslušnou energii v palivu.

Ovšem nic z výše uvedeného by se nestalo, žádné změny stavu by nenastaly, kdyby neexistovaly síly, které dokáží přeměnit jeden druh energie na jiný. Síly (přesněji silová působení) jsou třeba k tomu, aby se věci daly do pohybu, aby věci svůj pohybový stav změnily, případně aby se zastavily. Silová působení jsou však typická nejen pro velké viditelné objekty, zdaleka nejsilnější silová působení existují na atomární úrovni. Fyzik řekne, že síly mohou konat práci. Práce sama není energií, ani jednou z jejích forem, byť mají s energií společnou fyzikální jednotku. Je to jen jeden ze způsobů transportu energie.

Energie existuje v mnoha podobách. Své podoby během přírodních dějů často mění. Druhy energie se často pojmenovávají podle zdrojů, v nichž je daná energie uložena a z nichž ji lidstvo čerpá: sluneční energie, vodní energie, atomová energie, geotermální energie, energie biomasy apod..

Jiný pohled, fyzikálnější, je založen na preciznějším rozlišení druhu energie tělesa podle toho, jakých vzájemných silových působení se zkoumané těleso účastní. (např. gravitační potenciální energie, potenciální energie elektronů v elektrickém poli, potenciální energie

pružnosti apod.). Jestliže se dané těleso vůči pozorovateli pohybuje, říkáme, že má pohybovou (kinetickou) energii.

Energii měříme v joulech (J), z lidského hlediska je to dosti malá jednotka. Například: potenciální energii jablka v gravitačním poli Země zvýšíme o 1J zdvihneme-li jablko o tíže 1N (newton) o jeden metr výše. Zvýšení potenciální energie jablka jsme dosáhli tím, že jsme působili stálou silou 1N po dráze 1 metr proti směru gravitační síly, fyzikálně řečeno, vykonali jsme práci 1J. Na vykonání práce, na usměrněný přenos energie, jsme ovšem spotřebovali část své energie. Lidé získávají energii z potravy.

Kde se vzala energie uložená v potravě? Z rostlin, které procesem fotosyntézy stále ukládají část přijaté sluneční energie do cukrů, škrobů, tuků a bílkovin. Když živočich rostlinu sní, dokáže jeho trávení energii uskladněnou v rostlině využít na práci, část se mění v teplo produkované organismem a část se může uložit ve formě tuků v těle.

V domácnosti, průmyslu, dopravě a zemědělství jsou hlavními zdroji energie fosilní paliva (uhlí, ropa, zemní plyn). Tato paliva vznikla v dávných dobách z pozůstatků těl rostlin a živočichů. Přeneseně řečeno fosilní paliva představují sluneční energii zachycenou před miliony lety zelenými rostlinami na pevnině (uhlí) a fytoplanktonem v mořích (ropa, zemní plyn). A z čeho čerpá Slunce svoji energii pro záření?

Univerzální platnost zákona zachování energie nám dovoluje hledat minulost a původ každé energie, s níž se na Zemi setkáváme. Tyto proměny energie lze sledovat až k samému počátku vesmíru. Tento počátek se dnes odhaduje na dobu nejméně před deseti miliardami lety.

Většina odborníků se domnívá, že vesmír vznikl při tzv. Velkém třesku (Big Bang). Velký třesk si lze představit jako obrovský výbuch, při němž se uvolnila obrovská energie a došlo k vytvoření veškeré hmoty. Zprvu byl vesmír hustý a žhavý, při jeho postupném rozpínání vznikly galaxie a v nich hvězdy. Lidské tělo, stejně jako všechny nás obklopující věci, se skládají z prvků, které vznikly při jaderných reakcích v nitru hvězd a supernov po tomto třesku. Jen vodík je starší.

2.1.1 MALÝ RODOKMEN ENERGIE

Nejstarší formou energie, kterou má lidstvo k dispozici, je klidová energie protonů. Vodík byl a dosud je nejhojnějším prvkem ve vesmíru, je termonukleárním palivem pro hvězdy a možným zdrojem pro pozemské termonukleární reaktory. V oceánech jsou obrovské zásoby nejen vodíku obyčejného, ale i jeho izotopů – deuteria, tritia. Vodík a deuterium jsou archaickým palivem mnohem starším než jsou fosilní paliva.

Další velmi starou formou je rotační kinetická energie Země, jež je dědičným odkazem z počátečního období vesmíru. Všechno ve vesmíru je v pohybu od jednotlivých částic v nukleonech až po supergalaxie. Pohyb v kosmickém měřítku – rotace vesmírných těles a především rozpínání celého vesmíru pocházejí z dob Velkého třesku. Země, podobně jako ostatní vesmírná tělesa, byla vybavena kinetickou energií posuvného a rotačního pohybu. Její kinetická rotační energie zvolna ubývá v důsledku slapových jevů (přílivu a odlivu).

Nejmladší energií je vlastně přímé sluneční záření. Sluneční paprsky za našimi okny lze považovat za nejmladší podobu energie, neboť je jim asi 8 minut. Všechny fotony slunečního světla se rodí na povrchu Slunce ve vrstvě plazmatu, asi 250km silné, o teplotě přibližně 6000K. Naše Země je vystavena od svého vzniku před 4,6 miliardami roky obrovskému přívalu slunečních fotonů. Všechny sluneční paprsky dohromady za 1sekundu přinášejí na Zemi celkem 180000TJ.

2.1.2 BILANCE SLUNEČNÍ ENERGIE

Země ze Slunce dostává obrovský přítok, spíše příval, slunečního záření, představovalo by to výkon 180 000TW. Tato energie pro lidstvo zůstává zatím bez většího technického využití. Přitom je čistá, v množství dvacetisíckrát větším než lidstvo potřebuje, je zadarmo a prakticky věčná, neboť Slunce ji bude Zemi v neztenčené míře poskytovat ještě dalších sedm miliard let. A to už několik miliard let slouží sluneční energie Zemi.

Asi třetina dopadajícího slunečního záření (asi 60 000TW) se odráží ze Země zpět do kosmického prostoru. Jen 90TW mění zelené rostliny a fytoplankton v mořích pomocí **fotosyntézy** v energii biosféry. Fotosyntéza je hlavní bránou sluneční energie do pozemské biosféry. Sluneční energie se uskládá v biomase, odkud ji lze získávat (dřevo, sláma, zvířecí trus, organický odpad). Stárí energie

Komentář [s5]: Nejvýznamnější chemickou reakcí v přírodě na, které je závislý život, je fotosyntéza. Probíhá v zelených rostlinách za účasti chlorofylu a slunečního záření. Při fotosyntéze vzniká z oxidu uhličitého (ve vzduchu) a z vody glukóza a kyslík.
 $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + \text{světlo a chlorofyl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$
Glukóza je bílá krystalická látka, dobře rozpustná ve vodě (tzv. hroznový cukr). Je významným zdrojem energie
Potřebné pro život organismů. Patří mezi tzv. sacharidy.

biomasy je velmi rozmanité, od několika hodin u planktonu, tisíciletí u starých sekvojí, až po stovky miliónů let u fosilních paliv.

Téměř všechno neodražené sluneční záření (120 000TW) je pohlceno povrchem Země a v atmosféře. Tím, že je povrch Země nerovnoměrně prohříván, dochází ke vzniku proudění v atmosféře, proudů v hydrosféře a také dochází k nerovnoměrnému vyzařování ve formě tepelného infračerveného záření.

Již od dávných dob člověk využívá energii větru i vodních toků. Většina energie na Zemi tedy pochází z nitra Slunce.

Všechny chemické prvky, které jsou uvedeny v Mendělejevově chemické soustavě, byly uvařeny z vodíku v mateřské supernově, jejímž výbuchem vznikla i naše Sluneční soustava. Energie termálních vod, sopečná energie, elektřina z dukovanské atomové elektrárny, i zneužitá energie atomových bomb – to vše odvozuje svou energii z gravitačního kolapsu dávné supernovy asi před 7 miliardami lety.

Původ každé energie, ať v jakékoli formě na Zemi, je tedy velmi starý. Energie se různými proměnami dostala do našich svalů, do kamen, motorů, do větru, uranu, horkých pramenů či slunečního záření a paprsků vzdálených hvězd. Celý vývoj vesmíru souvisí s proměnami energie. Je to zajímavé drama řízené zákonem zachování energie.

2.1.3 STRUČNÉ ZÁVĚRY DĚJIN

Země získává ze Slunce neustále obrovskou energii 180000TJ za jednu sekundu.

Část energie slunečního záření z minulosti je uskladněna ve fosilních palivech.

Slunce nám neustále dodává energii, ta se může transformovat do různých podob, energie větru, mořských vln apod..

Elektrická energie z atomových elektráren, energie přílivu a energie geotermální nemají svůj přímý původ ve Slunci.

Komentář [16]: Josip Kleczek, AÚ Ondřejov, MFI 1996

Komentář [s7]: (přiliv a odliv je způsoben gravitací, vzniká rozdíly, jimiž k sobě Měsíc přitahuje pevninu a oceány. Rozdíly jsou největší tam, kde jsou oproti Zemi oceány. Měsíc nejbližší a nejdále proto je přiliv nejsilnější zároveň na přivrácené a odvrácené straně Země. Vliv Slunce na tyto tzv. slapové jevy není tak silný. Jsou-li však Měsíc a Slunce v jedné přímce se Zemí, skládá se jejich působení a dochází k vysokému přílivu.)

2.2 KUDY CHODÍ TEPLA

TeplA ve fyzice je, na rozdíl od běžného života, také dosti abstraktní pojem. Nechodí, ba ani neutíká, byť babička na vás občas volá: „Zavři, ať neutíká teplA“. Je třeba si uvědomit, že odborná terminologie sice často přebírá slova z běžného života, ovšem věda musí tomuto slovu přisoudit zúžený, ale hlavně jednoznačný význam, aby vůbec mohla přinášet pravdivý obraz skutečnosti a aby si každý nemohl její výsledky vykládat po svém. Dlouho trvalo než se vědci dohodli, jaké fyzikální veličině přisoudí název teplA. Souviselo to s postupným poznáváním přírodních jevů.

Dodnes o se setkáte s tvrzením, že teplA je forma energie. Pokud máme na mysli fyzikální obsah pojmu energie není tomu tak. TeplA není forma energie obsažená v tělese, teplA je, podobně jako práce, způsob přenosu energie.

Komentář [s8]: (opět zúžený fyzikální termín)

Mění-li se energie zkoumané soustavy prostřednictvím usměrněných pohybů částic, označujeme tento přenos energie jako práci. Při konání práce se tělesa nebo jejich části přemísťují po určité dráze vlivem silového působení.

Pokud se však mění energie soustavy prostřednictvím chaotických nárazů a neusměrněných pohybů molekul či atomů, označujeme tento přenos jako teplA. TeplA považujeme za formu práce, která se koná při vzájemném působení molekul s různými kinetickými energiemi neuspořádaných pohybů. Tělesa, mezi nimiž se energie teplem přenáší, jsou v kontaktu, ale navzájem mohou být makroskopicky v klidu. Tento přenos energie mezi tělesy je velmi častý. V učebnicích se mu říká tepelná výměna mezi tělesy, byť tento termín je z části zcestný.

TeplA má jednotku stejnou jako energie. Starší jednotkou je kcal, cal. Ta se užívala ještě v době, kdy se lidé domnívali, že teplA je nějaká nevažitelná látka, fluidum, proto ji přisoudili zvláštní jednotku. (Pozn. 1cal je teplA potřebné k ohřátí 1gramu vody o 1°C, přibližně platí 1cal = 4,2J ; 1J = 0,24cal). Dodnes tyto jednotky přežívají v kalorickém ohodnocení potravin.

2.2.1 TEPLA A TEPLA

Tyto pojmy si lidé často pletou a v běžné řeči si tuto záměnu ani neuvědomují (např. výraz: doma je teplA). Pokud se zeptáte, zda je

venku teplo, běžně vám třeba lidé odpovídají, že je tam třeba dvacet stupňů celsia. Zmatek?

Ne, lze znovu říci, že jde pouze o rozdíl mezi odborným jazykem fyziků a jazykem běžného života, v němž není nutno, aby slova měla přesně vymezený význam. Navíc teplo a teplota spolu skutečně často úzce souvisejí, (v češtině mají dokonce stejný slovní základ), byť fyzikální podstata těchto veličin je zcela odlišná.

Teplota je stavovou veličinou, popisuje stav daného tělesa. Teplota je mírou kinetické energie molekul daného tělesa. Teplotu tělesa můžeme změnit dodáním nebo odebráním tepla nebo vykonáním práce pomocí konkrétního silového působení. Teplotu měříme teploměry obvykle ve stupních celsia.

O teple jsme již hovořili výše, je to veličina procesu popisující konkrétní mechanismus (chaotického) přenosu energie mezi soustavami. Teplo se měří množstvím energie dodané „takto chaoticky“ soustavě .

Tepelná výměna by mělo být označení pro děj, při němž předávají částice tělesa o vyšší teplotě část své kinetické energie částicím chladnějšího tělesa, a to tak dlouho než se obě počáteční teploty těles vyrovnají. Toto označení se hodně používá v učebnicích, kde nahrazuje a zpřesňuje výrazy: *teplo se šíří...*, *teplo se odebírá*, které v dětech implikují představu nějaké fluidové veličiny, jež je někde obsažena.

Domníváme se, že ani tento zástupný termín nevystihuje podstatu věci a tedy je lépe hovořit o ohřívání, ochlazování těles, než uměle zavádět termín.

Teplo není veličinou stavovou, nelze říci, že v nádobě s vodou je teplo 100J.

Kupodivu, však lze říci např., že těleso přijalo z okolí teplo 100J (vlastně, přijalo teplem energii 100J). Přednost by mělo mít vyjádření: těleso ohříváním zvýšilo svou vnitřní energii o 100J .

K ohřívání těles (tepelné výměně, k šíření tepla), dochází několika způsoby vedením, prouděním nebo sáláním. Později se k nim vrátíme podrobněji.

2.2.2 ZÍSKÁVÁNÍ TEPLA HOŘENÍM

Užitím ohně udělal člověk obrovský krok kupředu, od této chvíle dokázal lépe upravit potravu, ochránit se před šelmami, ale také díky tomu mohl obydlet i kraje, které by mu jinak svými teplotními podmínkami byly nedostupné. Ohněm získal zdroj tepla, světla, ale i možnost zpracovávat nalezené suroviny. Začal tavit a zpracovávat

kovy. Dodnes je oheň pro lidstvo kultovní symbolem, v kostelech hoří věčné světlo, ve sváteční dny zapalujeme svíce.

Pro získání ohně je třeba palivo, **kyslík** a zahřátí paliva na zápalnou teplotu. Chybí-li kterákoliv z těchto složek, hoření nezačne nebo brzy skončí. Hoření je **chemickou reakcí** mezi palivem a kyslíkem. Energie uvolňovaná při chemické reakci se projevuje jako teplo, zvuk, záření, elektřina apod..

Některé chemické reakce teplo uvolňují (exotermické reakce) a jiné naopak teplo pohlcují (endotermické reakce). Vytvoří-li se reakcí nové chemické vazby, v nichž je dohromady uloženo méně energie, než bylo v původních vazbách, vzniká takovou reakcí teplo.

Když hoří dřevo, uvolňuje se **chemická energie** v podobě horkých spalin a uhlíků (a záření). Podobně probíhá reakce – **hoření metanu**, hlavní složky zemního plynu. Při hoření metanu se přeruší původní vazby a vytvoří se nové vazby. Množství energie potřebné na přerušování původních vazeb je menší, než množství energie uvolněné při vzniku nových vazeb v produktech reakce – **oxidu uhličitém** a vodní páře. Výsledkem je, že přebytečná energie se uvolňuje hlavně formou tepla, a tím se zvyšuje teplota okolí. Jde o příklad exotermické reakce.

Při spalování na Zemi se kyslík ze vzduchu slučuje s uhlíkem, obsaženým v palivu, na oxid uhličitý. Kdyby vám bylo na Měsíci zima, nepodaří se vám tam rozdělat oheň pro zahřátí, na Měsíci není kyslík nutný pro hoření.

Pro Zemi je celkově největším zdrojem tepla Slunce, ovšem v našich zeměpisných šířkách je tohoto tepla pro pohodlný život po většinu dní v roce málo, musíme si draze přitápět. Jako palivo lidé používali nejprve dřevo, později uhlí, dnes také často zemní plyn a ropné produkty. Všechno jsou to neobnovitelné zdroje energie, které spalováním přeměňujeme v teplo, jež sice zvýší vnitřní energii okolí, ale z něj již bohužel rozptýlenou energii nedokážeme v podobě užitečné práce nikdy celou získat zpět.

Lidé sestrojili stroje, které dokážou část tepla měnit na mechanickou práci a zbytek tepla předávají okolí. Takovým strojům říkáme tepelné stroje. Jako první byly zkonstruovány parní stroje. Topilo se v nich hlavně uhlím, pracovní látkou byla horká pára. Parní stroje poháněly čerpadla v dolech, stroje v továrnách, později i lodě a vlaky.

Komentář [s9]: Kyslík je bezbarvá, plynná látka, v běžných podmínkách je složen z dvouatomových molekul O₂. Volný kyslík je významnou složkou vzduchu a umožňuje v něm dýchání živočichů a hoření látek. Je také rozpuštěn ve vodě, což je podmínka pro dýchání mořských živočichů. Kyslík vytváří sloučeniny téměř se všemi prvky. čistý kyslík se vyrábí destilací kapalného vzduchu. Používá se v lékařství, letectví, pro svařování, v raketové technice. Méně stálou plynnou formou kyslíku je ozón O₃. Má dezinfekční účinky. V malých množstvích vzniká při bouřkách. Pro život mna Zemi je významná ozónová vrstva ve výšce 20-30km nad povrchem Země, zachycuje škodlivou část slunečního a kosmického záření.

Komentář [s10]: Co je to chemická reakce? Je to přeměna původních látek a vytváření nových sloučenin, produktů, které mohou mít ve srovnání s výchozími velmi rozdílné vlastnosti. K tomu, aby vznikly nové sloučeniny musejí být atomy vstupních látek přeuspořádány, tedy původní chemické vazby se přeruší a vznikají nové. Pro ... [1]

Komentář [s11]: Chemická energie souhrnné označení pro druhy energie vyměňované při chemických reakcích.

Komentář [s12]: Metan má 4 atomy vodíku vázané na jeden atom uhlíku. Když metan hoří, reaguje s kyslíkem ze vzduchu a všechny vazby mezi atomy se přeruší. Vytvoří se nové vazby, v nichž je vcelku uloženo méně energie než bylo v původních, takže se reakcí uvolňuje energie především jako teplo. Jako produkt vzniká oxid uhličitý ... [2]

Komentář [s13]: CH₄ – metan je bezbarvá plynná látka, v určitém poměru tvoří se vzduchem výbušnou směs, používá se nejen k topení, ale i k výrobě dalších uhlovodíků acetylen, apod. Je základní složkou zemního plynu asi 90%. Je také složkou bahenního plynu.

Komentář [s14]: CO₂ – oxid uhličitý je součástí vzduchu, je produktem spalování uhlikatých paliv a produktem dýchání. Spolu s vodou je základní výchozí látkou při fotosyntéze. Je to bezbarvá, nedýchateľná látka. Není hořlavý, má větší hustotu než vzduch a je zčásti rozpustný ve vodě. Používá se k výrobě sodovek, suchého ledu. ... [3]

V minulých stoletích byly parní stroje hlavními stroji v průmyslu vůbec.

Dnes se v dopravních prostředcích používají motory s vnitřním spalováním, u nichž se palivo vstříkuje přímo do válce, kde se vznítí a rozpínající plyny stlačují pracovní píst. Je to rozdíl oproti parním strojům, které užívaly vnějšího spalování paliva pro získání páry v parním kotli, horká pára pak byla přivedena do pracovního válce, kde se rozpínala a poháněla píst.

Pára nám však slouží dodnes v elektrárnách, kde pohání turbíny připojené ke generátorům elektrického proudu.

2.2.3 OHŘÍVÁNÍ A OCHLAZOVÁNÍ - tzv. tepelná výměna

Samovolně se teplo vždy šíří z tělesa o vyšší teplotě na těleso o nižší teplotě. Když stojíte u kamen, přechází energie teplem do vašeho těla, když jste v zimě venku, přechází teplo z vašeho těla do okolí. Čím větší je rozdíl teplot mezi vámi a okolím, tím odevzdávání nebo přijímání tepla při tepelné výměně znatelněji pocítíte.

Některé látky mění svou teplotu při dodávání energie teplem snadněji než jiné. Jinak řečeno, dodáme-li stejné teplo stejnému množství různých látek (např. 0,21litru vody a 0,21litru glycerolu) o stejných počátečních teplotách, budou mít tyto různé látky nakonec různé teploty. Tuto skutečnost postihujeme zavedením veličiny měrná tepelná kapacita (*kdysi měrné teplo*). Obě kapaliny přijaly tutéž energii ale teplota glycerolu se zvýšila téměř dvojnásobně oproti teplotě vody.

Při zvyšování teploty látka mění své vlastnosti. Kinetická energie molekul tělesa je větší, střední vzdálenosti mezi molekulami rostou, látka se roztahuje. Dobře viditelné změny vlastností tělesa s teplotou jsou projevem, na němž jsou založeny teploměry.

Různé látky mají různou teplotní roztažnost (dokonce některé polymery, guma a voda mezi 0-3,96°C zápornou). Např. most 1400m dlouhý je v parném létě o půl metru delší než v zimě. S rostoucí teplotou se nejvíce roztahují plyny. Plynné látky se také dobře rozpínají (zvětšují tlak při zahřátí).

Zvýšíme-li teplotu látky dostatečně, dokonce změní své skupenství: pevná látka zahřátím na teplotu tání roztaje v kapalinu. Zahříváme-li dostatečně kapalinu, začne vřít a při určité teplotě přejde do plynného stavu. Když kapalina dosáhne teploty varu a přechází v páru, přijímá

od okolí teplo, ale její teplota se nezvyšuje, dodané teplo se zužitkuje jen ke změně skupenství, proto se nazývá skupenské teplo (latentní-skryté teplo).

Při kapalnění páry je naopak teplo uvolněno do okolí. Vypařováním se odebírá tzv. skupenské teplo od okolí velmi rychle a účinně, toho využívá naše tělo při pocení, dále se této skutečnosti využívá při chlazení v ledničkách apod.

K oteplování těles (k přenosu energie teplem) dochází třemi způsoby: vedením, prouděním a sáláním.

Ohřívání vedením

Vedení tepla tělesem nastane, mají-li dvě jeho části různou teplotu. Po zahřátí jednoho konce tělesa energie pohybu jeho molekul vzroste a srážkami se sousedy se přenáší dál až na druhý konec tělesa. Těleso jako celek přitom zůstává v klidu. Vložíme-li např. jeden konec kovové tyčinky do plamene, pocítíme po krátké době zahřátí druhého konce.

Ohřívání prouděním

Kapaliny a plyny nejsou dobrými vodiči tepla, protože vzájemná vzdálenost jejich částic je relativně velká a předávání pohybové energie je svízelnější než u pevných látek. V těchto látkách se teplo šíří převážně prouděním. Při proudění se přemísťuje sama teplá látka tedy obvykle kapalina nebo plyn. Po zahřátí části kapaliny klesá lokálně její hustota a zahřátá část mění jako celek své místo, stoupá nahoru. Naopak chladnější části klesají dolů na předešlé místo teplejší části.

Např. když se zemský povrch ohřeje, začne ohřívát vzduch nad sebou. Ohřátý vzduch má menší hustotu, stoupá vzhůru a jeho místo zaujímá chladnější a těžší vzduch shora, nastává proudění, konvekce vzduchu.

Ohřívání sáláním

Sálání je způsob ohřívání a ochlazování těles elektromagnetickým vlněním. Sálání, také se říká infračervené záření (tepelné), vychází ze všech reálných těles. Tělesa vyzařují tím více, čím je jejich teplota vyšší. Pokud tělesa nemají teplotu vyšší než 525°C je toto záření čistě infračervené, nevidíme jej. Jeho spektrum je spojitě.

Horká tělesa se lépe ochlazují vyzařováním, je-li jejich povrch tmavý a matný, a ne lesklý a světlý.

Toto záření se šíří rychlostí světla bez nutnosti nositele - materiálního prostředí. Zářením se tedy přenáší energie z jednoho tělesa na jiné i když tato tělesa nejsou v bezprostředním styku.

2.3 ÚVOD DO ENERGETICKÉHO PRAKTIKA

Lektor stručně uvede téma, například takto:

Lidé a zvířata potřebují energii, aby mohli žít, pohybovat se a aby mohli udržet svou tělesnou teplotu. Tuto energii získávají potravou, kde je primárně uložena díky procesu fotosyntézy ze Slunce. Potravní řetězec. Slunce je náš hlavní dodavatel energie.

Ukázat model ptáčka. Odkud bere energii tento ptáček? Zatím se to nevysvětluje. Lze jen stručně říci, že ptáček bere jistě energii z okolí (odebírání energie z okolí tepelnou výměnou, tou kryje energii potřebnou na odpařování vody z hlavičky, vše další se odvíjí od tohoto procesu). Ukáže dětem ptáčka a nechá ho na viditelném místě.

Co je to energie ?

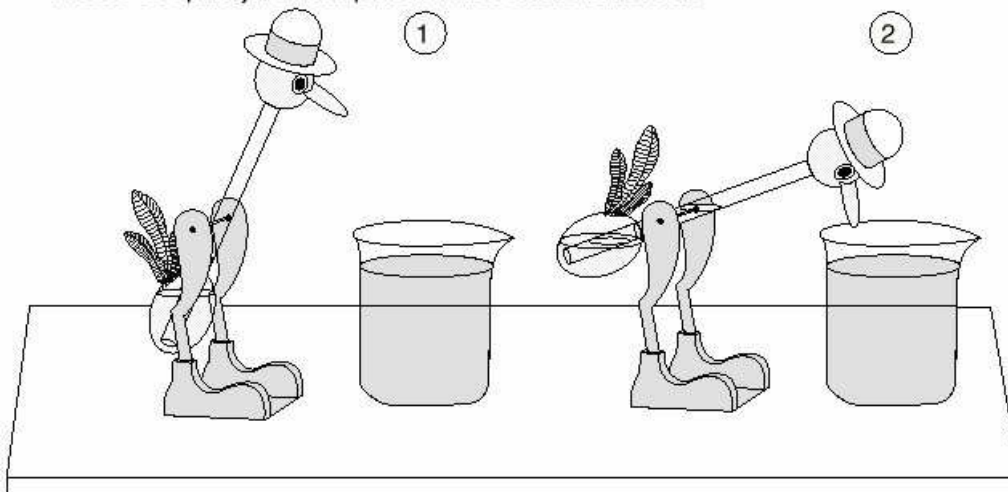
V těle ptáčka je éter (prchavá kapalina). Hlavička je pokryta nasávkavým materiálem. Nejprve se hlavička ptáčka zvlhčí. Ptáček je vzpřímen. Odpařování vody z hlavy ptáčka způsobí její ochlazení.

Tím vzniká rozdíl tlaků v hlavě a zadečku ptáčka a kapalný éter je nasáván vzhůru k hlavě. Ptáček se převáží a dojde k propojení prostorů s parami (tím se vyrovnají tlaky par)

a kapalný éter se může vrátit do zadečku. Ptáček se opět vzpřímí.

Při každém předklonění ptáček smočí zobáček ve vodě a dovlhčí si hlavičku.

Proces se opakuje, dokud ptáček může smáčet zobáček.



Šikovná veličina, ale bohužel nemáme pro ni názornou představu.
V praxi to nevádí, hlavně, že víme jaké zákony pro energii platí a jaké bezezbytku dodržuje.
ZZE: Celkové množství energie se zachovává, energie se jen mění z jednoho druhu na jiný.

Lze uvést Feynmanův pokus s hracími kostkami.
Víme, jak se energie projevuje při svých proměnách. Tyto znalosti nám umožňují předvídat, co se bude dít. A to stačí.

Z fyziky si vzpomeneme, že známe energii polohovou, související s tím, že všechna tělesa jsou přitahována Zemí, energii kinetickou, která souvisí s tím, že tělesa se pohybují, vnitřní energii těles, která v sobě zahrnuje veškerý atomární i molekulární pohyb částic tělesa i jejich vzájemná silová působení. Často slyšíme o energii elektrické, která svou podstatou je polohovou energií elektronů v elektrickém poli. Taky se mluví o energii světelné, apod.

Při každém vstupu do světa energií je třeba si nejprve říci, jakou soustavu těles budu zkoumat. Pak je třeba vyjasnit, odkud by tato soustava mohla energii přijmout, případně, jakým tělesům by ji mohla naopak odevzdat. Tělesa si energii mohou předávat v zásadě dvěma způsoby: prací nebo **teplem**.

Komentář [js15]: Záření lze zahrnout do tepla, jde rovněž o proces.

Často se energie třídí podle kritéria odkud ji lidstvo získává: sluneční, vodní, větrná, jaderná, fosilních paliv apod. Tyto zdroje těchto energií se lidstvo naučilo lépe či hůře využívat ve svůj prospěch. Některé z nich se už nedají v dohledné době obnovit, říkáme jim neobnovitelné zdroje (fosilní paliva, uran), jiné lidstvu vydrží ještě dlouho říkáme jim obnovitelné zdroje sluneční energie a s ní související energie vod a větru, geotermální energie, energie slapová, případně energie ukrytá ve vodíku, deuteriu .

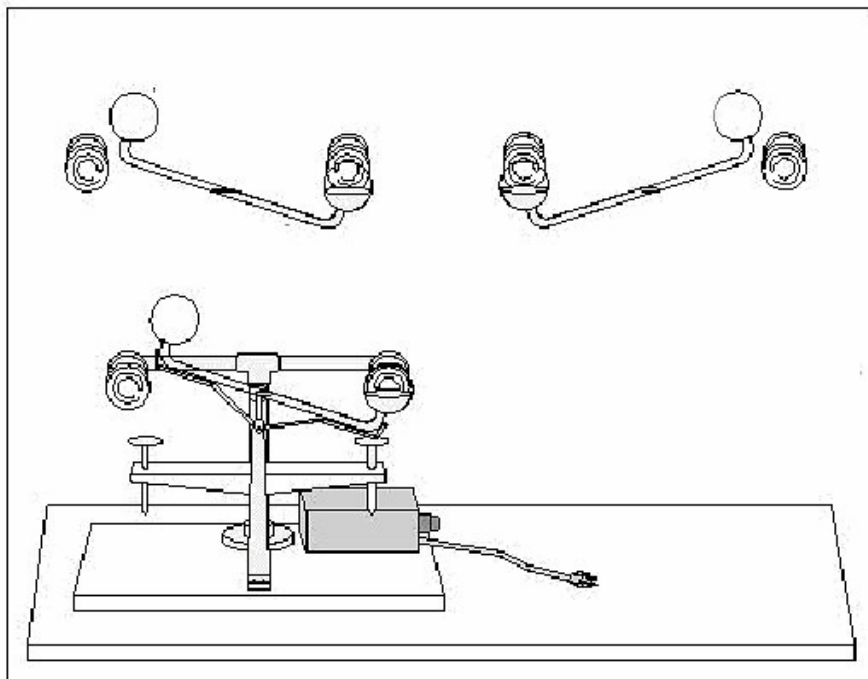
Energii obsaženou ve všech těchto zdrojích lidé přeměňují na vytápění svých obydlí, na přípravu potravy, na dopravu, na elektřinu, která pohání stroje v továrnách i u vás doma. Prostě na výrobu všeho, co nám nedala sama matka příroda.

Kromě toho, že fosilních paliv rychle ubývá, má lidstvo ještě jednu potíž.
Tato potíž je ovšem dána přírodním zákonem, který nelze překročit. Ten to zákon nám říká, že se bohužel žádná přeměna energie na

užitečnou práci **nedá** provést se 100% účinností, vždycky formou tepla část uteče a zvýší vnitřní energii okolí. Takle rozptýlená vnitřní energie je vesměs neužitečná. Tím spíše bychom se měli podívat blíže na zoubek tomu „zlobivému“ teplu, které nám to tak kazí. Ale nejprve se podívejte na tento pokus.

Komentář [js16]: odhlednuto od ideálních modelů

Ukáže se pokus s Franklinovými koulemi.



Vidíme, že proměny energie teplem mohou mít překvapivé důsledky.

Tedy právě Teplu je pro nás zajímavý způsob přenosu energie. Teď se uvede na pravou míru tento odborný termín. (na pomoc budiž text pro lektory části: Kudy chodí teplo, Získávání tepla hořením, Šíření tepla).

Během této části se nebránit řečnickým otázkám, výzvam ke spolupráci z řad dětí – např. zažil jsi někdy, jak je člověku v létě vedro v tmavém oděvu, a dalším aktivizujícím technikám.

Na konec je možno ukázat další pokus a vyvolat krátkou diskusi.

2.4 TEPLOTNÍ PODMÍNKY NA ZEMI

Co dokážete po provedení této úlohy

Vytvoříte si vlastní mraky se sklenici.

Kromě toho budete vědět, kam se jet na prázdniny ohřát a kam ochladit.

Co byste měli znát

-co je to atmosféra Země

-jaký je rozdíl mezi počasím a podnebím (klimatem)

-orientaci na mapě, zeměpisné souřadnice

Zkuste si zapsat své odpovědi

Zjistí a zapiš z mapy zeměpisné souřadnice Prahy, Káhiry a Melbourne.

Úvodní informace

Energie ze žhavého Slunce se přenáší zářením. Sluneční záření ohřívá povrch země, oceány, teplem se pak přenáší energie z vyhřátého zemského povrchu i na vzduch, a tak se na naší planetě vytváří relativně příjemné klima, byť je naše zeměkoule umístěna v mrazivém vesmíru.

Atmosféra funguje jako vzduchový kabát, který účinně chrání Zemi před vychladnutím.

Zemský povrch se slunečním zářením ohřívá. Zahřívá se však nerovnoměrně, pak se od teplejších částí povrchu ohřívá vzduch a stoupá vzhůru. Na jeho místo jde chladnější vzduch. Dochází k výměně tepla prouděním, vzniká vítr.

Slunečním ohřevem se zvyšuje i teplota vody v mořích. Voda se při vyšší teplotě snáze vypařuje, vytvoří se tedy více vodní páry. Z páry vznikají oblaka, vítr je žene na pevninu. Zde se mraky ochladí a vodní pára kondenzuje, voda z dešťů steče řekami zpět do moří. Celý tento koloběh má na svědomí Slunce. Jen nepatrnou část energie Slunce využijí rostliny ke svému růstu. Jejich život se neustále opakuje. Za milióny let se z odumřelých částí organismů vytvořila fosilní paliva. Za poslední dvě století lidstvo odčerpalo značnou část fosilních paliv. Proto je energie stále dražší, proto se všichni snažíme hledat jiné zdroje než fosilní paliva.

Oblaka, která se tvoří nízko nad povrchem, se označují jako mlha. Vznikají tehdy, je-li ve vzduchu velké množství vodní páry a je-li povrch země chladný. Za jasných nocí, kdy oblohu nezakrývají mraky, se povrch více ochlazuje, oblaka totiž nebrání vyzařováním tepla do kosmu. K ránu, když teplota je dostatečně nízká, vodní pára kondenzuje a vytváří mlhu.

Ochladí-li se vzduch nasycený vodními parami až ve větších výškách, potom vodní pára, v něm obsažená, kondenzuje až tam, a mluvíme o mracích nebo oblacích.

Z mraků za vhodných okolností padají k zemi tzv. srážky, je to souhrnné označení pro déšť, sníh, kroupy. Množství spadlých srážek (spadlé vody v jakékoli podobě) se uvádí v mm. Tento údaj říká, jak tlustá vrstva kapalné vody by se z těchto srážek vytvořila na vodorovné ploše v té oblasti, kde pršelo či sněžilo.

Kontrolní otázka

Najděte místa na mapě, kde úhrnné roční srážky jsou vyšší než 1000mm.

Najděte místa, kde úhrnné roční srážky jsou nižší než 500mm.

Aktivity

1. Vznik oblačnosti

Potřebujeme průhlednou dosti vysokou láhev.

Dále si připravíme horkou vodu a misku s ledem.

Naplníme láhev horkou vodou a necháme chvíli stát, aby se celá hezky prohřála. Pak část vody, asi 3/4 odlijeme. Necháme ustát. Na otevřené hrdlo lahve položíme misku s ledem.

Pozorujeme, co se děje. Do lahve vhodíme kousek hořícího papírku.

Opět sledujeme probíhající procesy v láhvi.

Část vody přechází ve formě neviditelné vodní páry do teplého vzduchu. Jakmile se vodní pára dostává do oblasti ochlazené ledem na nižší teplotu kondenzuje a vytváří drobné kapičky a je vidět. Vzniká oblak.

Kouřem kondenzaci usnadníme, ve vzduchu je nyní dostatek kondenzačních center, celý proces se více zviditelní.

Svá pozorování podrobně zapisujeme.

2. Vznik mlhy

Potřebujeme aspoň 5l průhlednou láhev, gumovou rukavici, kousek dřívka, papír, zápalky.

Do láhve pustíme pár kapek teplé vody. Nádobu protřepeme, aby se vytvořily drobné kapičky na stěnách.

Opatrně zapálíme kousek papírku a vhodíme hořící dřívko do láhve. Necháme jej dohořet.

Až dřívko zhasne, nasadíme vzduchotěsně na uzávěr láhve rukavici tak, abychom do ní posléze mohli vložit ruku.

Nyní do rukavice vložíme ruku.

Rychle vytáhneme ruku i s rukavicí z láhve, ale tak abychom neporušili vzduchotěsnost. Nesmíme rukavici z láhve sundat!

Jde to zprvu obtížně, po chvíli to nacvičíte. Dívejte se, co se v láhvi děje, při rychlém zvětšení objemu uzavřeného vzduchu. Zapisujte svá pozorování.

Vytváří se mlha. Vzduch se zvětšením svého objemu ochladil, vodní pára snadno kondenzuje na kouřových zplodinách.

Nyní pusťte rukavici, aby se znovu vnořila do nádoby. Opět zapište, co se děje.

3. Vznik sněhu

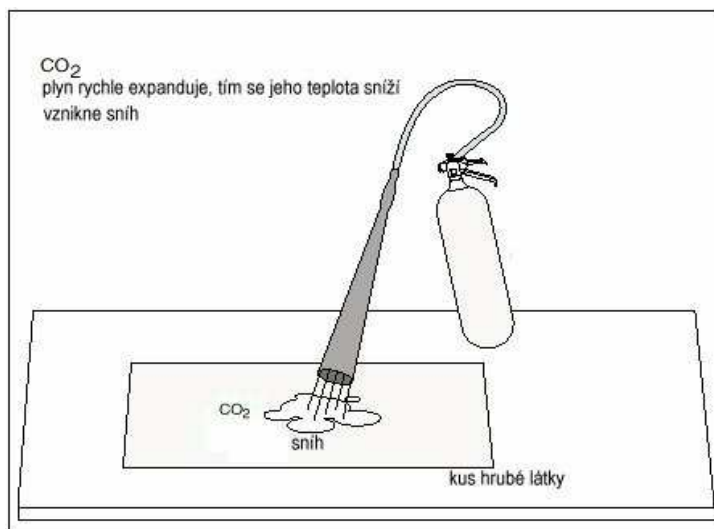
Sníh jsou ledové krystalky vzniklé z vodní páry. Velikost a tvar těchto krystalků závisí na teplotě.

Při prudkém rozpínání se každý plyn silně ochlazuje. Při tomto snížení teploty může dojít ke kondenzaci plynu. Tuto skutečnost si můžeme předvést pomocí sifonové bombičky.

Po otevření ventilu se obsah bombičky (plyn CO_2) rozpíná tak prudce, že na místě vzniká, díky dosažení nízké teploty, pokrývka „sněhu“ tzv. suchý led.

Použijte trysku ze sifonu. Plyn směřujte na kus tmavé hrubé látky.

Popište.



Kontrolní otázky

Jaký je princip zobrazeného hasicího přístroje?

Představte si, že prší a vy zachycujete déšť do dvou různých válcových plechovek.

Plechovky byly původně suché a mají jen různou velikost.

Po vydatnějším dešti zjistíte, že ve větší plechovce je hladina napršené vody 11mm ode dna, jak vysoko bude hladina vody v menší plechovce?

Závěr

Vzduch neustále proudí kolem zeměkoule.

Vodní pára je plynné skupenství vody, okem ji nevidíme.

Sníh je pevné skupenství vody, pevnému skupenství CO₂ říkáme suchý led.

Plyn, který se rozpíná, sníží svou teplotu. Při nižší teplotě vzduchu (což je směs plynů a vodní páry) začíná kondenzovat vodní pára v něm obsažená. Vytváří se oblaka, mlha. Za vhodných podmínek, jsou-li oblaka dostatečně těžká, začnou padat tzv. vodní srážky.

Vodní srážky se udávají v mm. Místa na Zemi se velmi liší v množství spadených srážek za rok.

Během roku jsou srážky velmi nerovnoměrné, v určitém období jich padá hodně, jindy je zase velmi sucho.

2.5 KALORIMETRIE POTRAVIN

Co dokážete po provedení této úlohy

Budete vědět, odkud berou energii pro svůj život rostliny, zvířata a lidé.

Odhadnete hodnotu potravin pro vaše tělo pomocí jednoduchého měření. Seznámíte se s vyváženou skladbou potravin pro zdravý život.

K úspěchu vám pomohou tyto znalosti a dovednosti

- násobení a dělení, trocha zručnosti
- měření teploty, práce s teploměrem
- vědět aspoň přibližně, jak dochází k fotosyntéze

Zkuste si zapsat své odpovědi

Co myslíte, kolik korun přibližně stojí vaše denní strava ?

Napiš, jaká jídla bys jedl, kdyby rozhodování bylo jen na tobě ?

Zkus odhadnout hmotnost potravin, které sníš za jeden den ?

Úvodní informace

Jídlem tělu dodáváme energii, kterou potřebuje pro všechny své funkce. Pojídáním různých druhů potravin jste už zjistili, že potraviny dodávají vašemu tělu různou energii. Jasný příklad máme, porovnáme-li mísu ovesné kaše a mísu zeleninového salátu. Které jídlo si vybere sekretářka sedící celý den za stolem a které cyklista jedoucí dalekou cestu ? I lidé, kteří o energii nic nevědí, vám řeknou, že po sladké ovesné kaši ztloustnete. Je to proto, že když sníte jídlo, které má hodně energie, ale nevyužijete ji při fyzické práci (sportování - cyklista), ukládají se její přebytky do zálohy ve formě tuků a vy ztloustnete. Energie se původně do všech potravin dostala ze Slunce pomocí fotosyntézy.

Fotosyntéza je *endotermická* reakce probíhající v zelených rostlinách. Energie slunečního záření se procesem fotosyntézy mění na stavební a výživné látky rostlin.

Velikost energie v potravinách se měří přístrojem zvaným KALORIMETR. Pomocí kalorimetru lze zjistit, kolik tepla uvolní potravina spalováním.

Víte, že jednotkou energie je 1J(joule), často se však ještě setkáte se starou jednotkou pro měření tepla s názvem kalorie a zkratkou cal.

Díky tomu, že *jedna kalorie (1 cal) je množství tepla potřebné ke zvýšení teploty 1g vody o 1°C*, se naše výpočty zjednoduší, když u nich zprvu zůstaneme. Převod na jouly si necháme až nakonec.

Význam konkrétní potraviny pro člověka není jen v její energetické hodnotě, pro výživu má velký význam to, zda obsahuje vyvážené množství bílkovin, cukrů, tuků a také vitamíny a stopové prvky, které regulují tělesné pochody. Všechny životní pochody se vážou na přítomnost vody, ta slouží tělu jako transportní prostředek, zdroj tekutin pro buňky, jejich stavbu, a jako rozpouštědlo.

Tabulky udávají obsah živin v různých potravinách a energetickou spotřebu člověka za 1 den.

Kontrolní otázka

Sestavte jídelníček pro den plný aktivity a pro den lenošení tak, aby se pokryly vaše energetické potřeby, vitamíny apod..

Aktivity

Lze ukázat, že zjednodušeně platí:

Počet kalorií, které je daná látka schopna uvolnit formou tepla, vypočítáme, vynásobíme-li hmotnost vody ohřívané spalováním dané látky zjištěným rozdílem teplot vody.

POČET uvolněných KALORIÍ tepla = HMOTNOST VODY (v gramech) x ZMĚNA TEPLoty VODY (ve °C)

Pokusem zjistíme energii obsaženou v suchých plodech, oříškách.

Na pracovní stůl si nachystejte:

- různé druhy ořechů: např. lískové, brazilské, kešu, pistácie.....
- tepluvzdorný skleněný nebo kovový kontejner (nádobka).
- izolační vrstvičku např. kousek polystyrenu
- destilovanou vodu
- stojan
- velkou jehlu a kousek korku (jako podstavec pod jehlu)
- teploměr
- odměrný válec
- váhy
- zápalky nebo zapalovač
- poznámkový sešit (papír), tužku, stopky

Postup:

1. Zvažte suchý oříšek nebo oříšky a jejich hmotnost si запиšte.
2. Jehlu zapíchněte do korku a na její druhý konec připevněte oříšek. Korek bude jako naše „základna“, viz obrázek.
3. V odměrném válci odměřte 50 ml vody a tu vlijte do připravené nádoby. Kontejner = kovová nebo skleněná nádoba.
4. Na stojan připevněte kontejner tak, aby jeho dno bylo co nejbližší (těsně) nad oříškem.
5. Změřte počáteční teplotu vody a její hodnotu si opět zaznamenejte.
6. Zapalte oříšek a každých 30 sekund měřte a запиšte si teplotu vody, dokud oříšek neshoří úplně. Udělejte si následující zápis a tabulku:

Druh ořechu: _____

Hmotnost ořechu: _____

Objem vody: _____

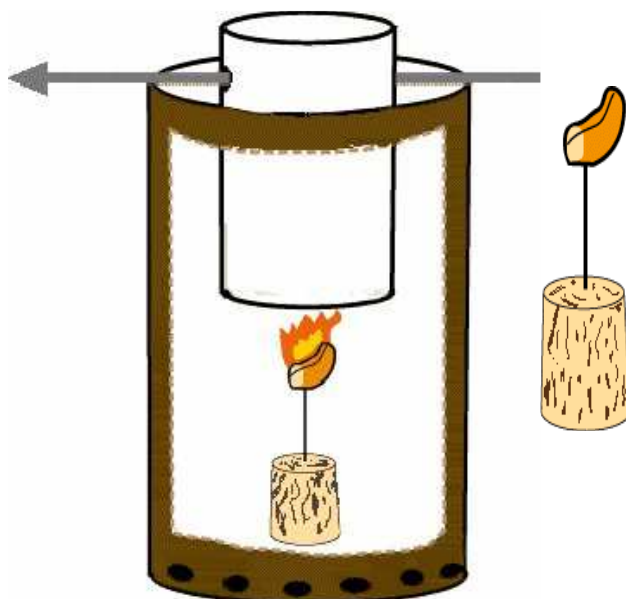
Počáteční teplota vody: _____

čas [min]	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
teplota [°C]											

7. Naměřené údaje zapisujte do tabulky
8. Zbytek nespáleného oříšku opět zvažte a tuto hmotnost si запиšte.

Kontrolní otázky

- Jaká velikost energie je uložena v různých druzích oříšků?
- Jaké množství tepla se asi ztrácí únikem do okolí kalorimetru?
- Jak se liší počet kalorií, které jste vypočítali pro váš oříšek s údajem na zadní straně obalu? Jak si vysvětlujete tento rozdíl?
- Jaké změny bych měl udělat s kalorimetrem, abych snížil jeho ztráty?



Využitelná energie ve 100 g některých potravin a orientační vyjádření množství vitamínů a minerálů ve 100g.

Potravina (množství 100g)	Využitelná energetická hodnota (kJ)	Vitamíny A,B,C	Minerály
Hovězí maso	995	trochu A,B	dost
Vejce	615	hodně A	dost
Mléko plnotučné	275	všechny trochu	hodně
Margarín	3180	hodně A	málo
Chléb	1000	málo	dost
Brambory	350	málo	dost
Čokoláda	2355	málo	hodně
Špenát	75	hodně	hodně
Ořechy lískové	2900	dost B	hodně
Jablka	210	hodně C, A	málo

Orientační denní potřeba energie podle věku

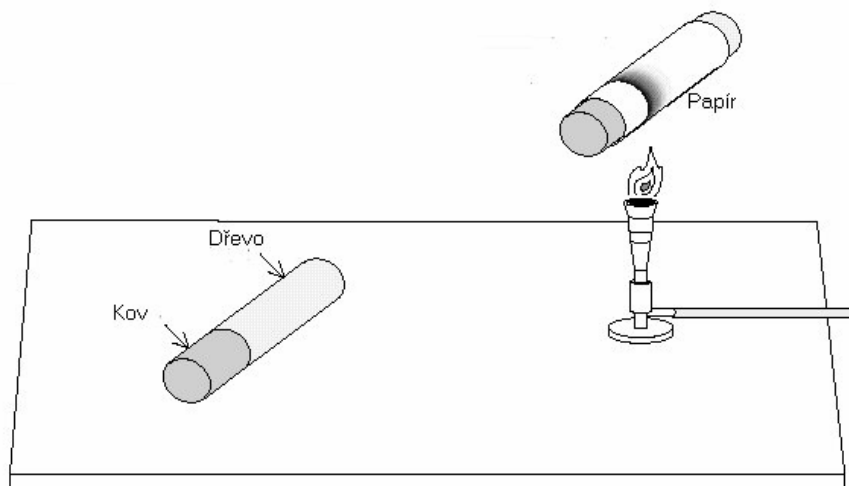
Věk a charakteristika člověka	Potřeba energie za den v KJ	
Dítě od 1/2 do 1 roku	3800	
Dítě 1-4 roky	5000	
4 -7let	6700	
7-10let	8400	
10-13let	Muž 10 000	Žena 9000
13-15let	Muž 11 500	Žena 10000
15-19let	Muž 13 000	Žena 10500
Dospělý v produktivním věku	Muž asi 10 000 (nenamáhavá práce)	Žena asi 9000

2.6 ŠÍŘENÍ TEPLA VEDENÍM

Co dokážete po provedení této úlohy :

Budete vědět, proč kožich hřeje, proč jsou kachličky v koupelně studené a proč máme v bytech dvojitá okna a mnohá další proč...

Seznámíte se s tím, jak se realizuje přenos tepla vedením. Vysvětlíte si pokus na obrázku.



Co byste měli znát

- jak se liší plynná, kapalná a pevná tělesa
- jak se měří objem, teplota, čas
- že při dalším zvyšování teploty látky se mění skupenství
- že pro hoření je třeba kyslík, palivo a zahřátí látky na zápalnou teplotu.

Zkuste si zapsat své odpovědi:

Umístíme-li vedle sebe dvě tělesa o různých teplotách (např. chladnou lžici ponoříme do horké polévky), jak se změní teploty těchto těles (lžice a polévky) po čase? Popiš svoji zkušenost nebo představu.

Úvodní informace

I když se energie soustavy jako celku zachovává, dochází k jejím přesunům. Zvláště přenos energie teplem je velmi častý. Teplo se šíří tělesem dokud je v různých místech tělesa různá teplota.

Při vypnutí topení dům v zimě rychle chladne, energie tepelnou výměnou uniká ven. Máme-li v domě vyšší teplotu než venku, pohybují se molekuly vnitřní strany stěny rychleji než molekuly bližší straně venkovní. Postupně se prostřednictvím srážek molekul část energie rychlejších molekul přenáší na další molekuly stále bližší vnějšímu povrchu zdi. Tak se po čase vytvoří ustálený tok tepla z vnitřku domu ven.

Vedení tepla

Teplo se šíří vždy směrem od teplejšího místa ke chladnějšímu, a to tak dlouho, než se teploty těles vyrovnají. Některými látkami se šíří teplo lépe a jinými hůře. Veličina tepelná vodivost konkrétní látky říká, jak dobře ta látka teplo vede. Velkou tepelnou vodivost mají všechny kovy, velmi malou tepelnou vodivost mají plyny.

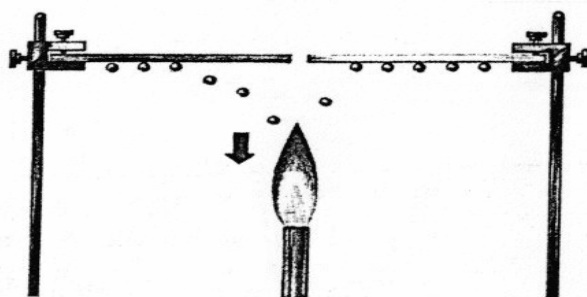
Energie se vždy teplem přenáší tím více, čím je teplotní rozdíl mezi tělesy větší.

Kontrolní otázka

Jak je možné, že člověk s teplotou asi 37°C je obvykle v prostředí s nižší teplotou a přesto se jejich teploty nevyrovnají? Popiš svoji představu.

Aktivity

- V tomto pokusu si ukážeme různou tepelnou vodivost dvou materiálů.
- Máte k dispozici tyč, která je z poloviny z hliníku a z poloviny ze železa.
- Tuto tyč budete uprostřed, v místě kde se oba materiály stýkají, zahřívat. Nejprve však v určitých vzdálenostech připevněte voskem lehké, malé špalíčky. Viz obrázek. Svá pozorování popište.



- Vzduch má špatnou tepelnou vodivost, tedy porézní a načechrané materiály mají také malou tepelnou vodivost. Vezměte kus kožešiny (případně kus novin) a zabalte do něho kousek ledu. Podobný kousek ledu nechejte jen tak ležet vedle. Asi po 5 minutách srovnajte, jak oba kousky ledu vypadají.
- Přilepte proužek papíru těsně kolem ocelové tyčinky a vložte do plamene svíčky. Tak jak to vidíte na úvodním obrázku. Zapište výsledek pokusu.
Ocel je dobrý tepelný vodič, kovový materiál rychle odvádí teplo vedením z povrchu tyčinky, takže se zde udrží teplota nižší než je zápalná teplota papíru.

Kontrolní otázky

Proč se nám zdá, že kovové předměty, např. zábradlí, klíče apod. mají v zimě nižší teplotu? Proč kovové předměty v zimě studí?

Představte si bimetalový pásek, z jedné strany je ocelový, z druhé mosazný. Ocel se roztahuje při zahřívání méně než mosaz. Na kterou stranu se pásek vychýlí?

Ověřte pokusem.

Závěr

Veličina tepelná vodivost tělesa oceňuje schopnost tělesa šířit teplo mezi dvěma místy svého objemu.

Materiály mají různou tepelnou vodivost. Kovy mají velkou tepelnou vodivost.

Plyny, tudíž i porézní materiály, mají velmi malou tepelnou vodivost.

Domácí pokusy

- Budete potřebovat šálek horké vody, nebo jiný zdroj tepla. Pak kousek másla, pár kostek cukru a plastovou, kovovou a třeba dřevěnou hůlku. Ukrojte dva přibližně stejné malé kousky másla. Tyto kousky umístěte na postupně na dvě místa jedné hůlky tak, aby jeden konec hůlky byl bez másla. Pak hůlku přiblížte ke zdroji tepla a to tím koncem, kde není máslo. Připevněte kousky cukru na každý kousek másla a chvíli počkejte. Popište svoje pozorování.
- Opakujte předchozí pokus tak, že srovnáte dvě hůlky, např. dřevěnou a kovovou, na každou stačí umístit jeden kousek másla.

2.7 ŠÍŘENÍ TEPLA PROUDĚNÍM

Co dokážete po provedení této úlohy:

Odhadnete místa, odkud vám uniká z bytu nejvíce drahocenné energie. Ano, na vytápění bytu se spotřebuje přes 50% veškeré energie přiváděné do domácnosti.

Co byste měli znát:

- co je to objem a hustota tělesa,
- jak se měří teplota
- vědět, že zvyšováním teploty tělesa, se těleso roztahuje

Zkus si zapsat své odpovědi

Máš dvě stejné krychličky, ale z různých materiálů, jedna je ze dřeva, druhá je z kovu, budou mít stejnou hmotnost?

Jak se liší stavba ledu, vody a vodní páry?

Chcete co nejrychleji vyvětrat místnost, jak to uděláte?

Úvodní informace

Vzduch a voda dokážou velmi dobře přenášet teplo, přestože jako látky jsou špatnými vodiči tepla. Tyto látky předávají teplo prouděním. Při proudění se teplo přenáší pohybem celých částí kapaliny nebo plynu, nikoliv pouze neuspořádaným pohybem jednotlivých molekul látky.

Díky tomu, že látky mění s rostoucí teplotou svou hustotu, hustota se (až na pár výjimek) s rostoucí teplotou snižuje, nastanou při ohřívání tekuté látky v látce teplotní proudy. Teplá voda má menší hustotu než studená, proto při ohřívání vody stoupá teplejší část vody vzhůru, na její místo sestupuje chladnější část vody. Proudění je mnohem účinnějším procesem přenosu tepla než vedení tepla. Proto se taky teplo do radiátorů ústředního topení rozvádí právě prouděním nosného média, obvykle vody.

Podmínkou tepelného proudění vzduchu je různá tíha stejného objemu teplého a studeného vzduchu. Tedy ve stavu beztlíže k proudění nemůže docházet.

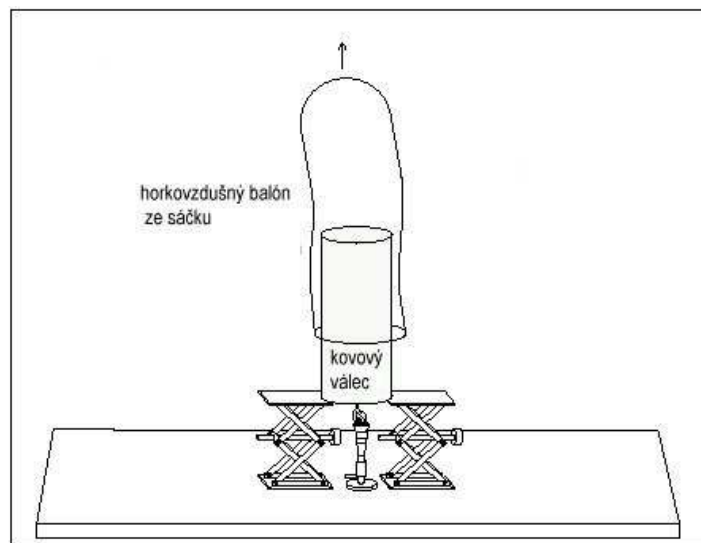
Vzduch nad povrchem země se během horkého letního dne zahřívá, roztahuje se a začíná být řidší než okolní chladnější vzduch. Taková situace není stabilní, teplý vzduch stoupá vzhůru a na jeho místo klesá vzduch chladnější. Proudění vzduchu je hnacím motorem tvorby našeho počasí. Pro zesílení tohoto způsobu přenosu tepla v praxi se často používají ventilátory a čerpadla.

Kontrolní otázka

Nakreslete do přiloženého schématu, jak asi proudí vzduch v místnosti s topením. Kde je patrně výhodnější umístit radiátor :pod okny nebo jinde?

Aktivita

- Nad zdroj tepla (např. svíčku) umístěte lehký papírový hádek nebo větrníček. Co pozorujete ?
- K dalšímu pokusu budete potřebovat fén se studeným režimem a dvě stejné malé nádoby s teplou vodou. Naplňte nádoby teplou vodou a změřte teplotu obou z nich. Ponecháte teploměry v nádobkách. Jednu nádobku ochlazujte proudem vzduchu pomocí fénu nebo provizorního větráčku a druhou ponecháte tak. Zjistěte, jak se jejich teploty v čase mění.
- Naplňte širší kádinku vodou, nechte vodu ustát. Vhodte na jednu stranu kádinky pár krystalků manganistanu draselného. Začněte nerovnoměrně zahřívat sklenici.
- Zkuste si postavit horkovzdušný balón, podle obrázku. Potřebujete větší lehký sáček, kovový válec a zdroj tepla.



Kontrolní otázky

Proč váš balón brzy klesne k zemi?

Proč hovězí polévku nemusíme při ohřívání míchat, ale třeba rajčatovou omáčku musíme míchat, aby se nepřipálila ?

Proč bývá v údolí tepleji než na kopci?

Závěr

V kapalinách a plynech (v tekutinách) dochází k přenosu tepla prouděním.

Při proudění si vyměňují místo teplejší a chladnější části téhož tělesa.

Tímto způsobem se teplo přenáší mnohem rychleji než vedením.

2.8 ŠÍŘENÍ TEPLA ZÁŘENÍM

Co dokážete po provedení této úlohy:

Vysvětlit, jak se dostane teplo ze Slunce na Zemi, ačkoliv mezi nimi není žádná látka, jež by tento přenos zprostředkovávala.

Budete vědět, proč chladiče mívají černou barvu.

Budete umět vysvětlit záhadu pohybu tzv. radiometrického mlýnku.

K úspěchu vám pomohou tyto znalosti

- umět rozlišit lesklé a matné materiály
- vědět, co je to vakuum
- vědět, že záření je přenos energie elektromagnetickým vlněním, které se může šířit i vakuem

Zkuste si zapsat své odpovědi

Kdy lidé považují šíření tepla za užitečné (např. vaření) a kdy za škodlivé (např. nechceme, aby se dostalo k pokrmům v ledničce)?

Uveď příklad toho, jak využíváme v domácnosti přenos energie teplem.

Jaké oděvy nosíš v létě a jaké v zimě, jaká je jejich barva a úprava výhodná v létě a jaká v zimě. Jak se mění srst zvířat na zimu ?

Úvodní informace

Sálání – tepelné záření

I když se energie zachovává, dochází k jejím přesunům. Zvláště přenos energie teplem je velmi častý. Jedním ze způsobů tepelné výměny je tepelné záření. Přiblížíte-li ruce k ohni, cítíte žár. Část uvolněného tepla se mění v infračervené tepelné záření, které se šíří prostorem a může být pohlceno vaší rukou.

Přenos tepla zářením je realizovatelný i ve vakuu, jde totiž o elektromagnetické vlnění, které nepotřebuje materiálního nositele.

Každé těleso vyzařuje i pohlcuje tepelné záření. Velmi záleží na jeho teplotě. Čím vyšší je teplota tělesa, tím je jeho tepelné vyzařování intenzivnější.

Těleso kromě toho, že samo vyzařuje, také přijímá tepelné záření od okolních těles, říkáme, že má určitou pohltivost – absorpční schopnost, zbytek záření odráží. Většina matných a tmavých povrchů těles má velkou pohltivost. Lesklé kovové povrchy tepelné záření dobře odrážejí a mají proto malou pohltivost.

Kontrolní otázka

V koupelně máte zapnutý infrazářič. Předává se jím více tepla vzduchu nebo vaší ruce ?

Aktivity

- Zapněte infrazářič (stačí i žárovka) a zkoumejte vlastnosti tepelného záření. Vezměte na pomoc kus lesklého plechu, zrcadlo, kus skla apod..
Zahřívá se při dopadu tepelného záření více bílý nebo černý papír?
- Vezměte dva teploměry, jeden z nich je potřený bílou barvou a druhý černou, oba na chvíli položte do blízkosti infrazářiče. Zapište svá pozorování.
- Proč bývají jasné noci chladné ? Zkuste namalovat schematický obrázek, kde vyznačíte, co se děje s tepelným zářením, které vydává povrch země v noci, kdy je jasno a v noci, kdy je zataženo.
- Nahřejte si ruce u topení nebo si prostě zacvičte. Teplé dlaně opatrně přitiskněte k radiometru. Popište, zda se něco změnilo a proč.

Světlo výbojky, projektoru nebo IR zdroje ozařuje radiometr.

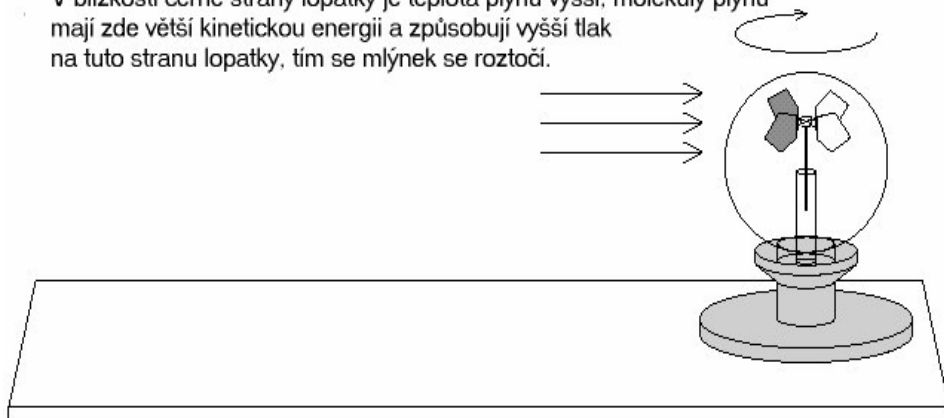
Lopatky mlýnku se roztočí.

Uvnitř trubice s mlýnkem je velmi zředěný plyn.

Lopatky jsou z jedné strany černé, z druhé strany stříbrné.

Černá strana lopatky absorbuje IR záření mnohonásobně lépe.

V blízkosti černé strany lopatky je teplota plynu vyšší, molekuly plynu mají zde větší kinetickou energii a způsobují vyšší tlak na tuto stranu lopatky, tím se mlýnek se roztočí.



- Pozorujte radiometr v určitých vzdálenostech od zdroje tepla a svá pozorování zapište. Vysvětlení chodu mlýnku, je uvedeno v obrázku.

Závěr

Tepelné záření vychází z každého tělesa a velmi závisí na teplotě tělesa.

Každé těleso pohlcuje tepelné záření.

Pro přenos energie mezi tělesy tepelným zářením velmi záleží na úpravě povrchu tělesa. Pokud je těleso lesklé větší část záření dopadajícího na těleso se odrazí a těleso energii téměř nepřijme.

2.9 TEPLOTNÍ ROZTAŽNOST ANOMÁLIE VODY

Co dokážete po provedení této úlohy:

Vyrobít si svůj vlastní teploměr.

Co byste měli znát:

- Z jakých základních bodů se vychází při vytváření stupnice teploměru (co je to tzv. bod mrazu a bod varu).
- Víte, jak se liší vlastnosti látek plyných, kapalných a pevných ?

Zkuste si zapsat svou odpověď:

Jaká průměrná teplota bývá v našich končinách v zimě a jaká v létě?

Jaký je rozdíl ve vyjádření a, Teplota tělesa se změnila o 20°C .

b, Teplota tělesa je 20°C .

Úvodní informace

Při zahřívání se **většina** látek roztahuje a při chladnutí se smršťuje. Most dlouhý 1400m je v létě o půl metru delší než v zimě. Látky mají velmi různou teplotní roztažnost. Na roztahování látek při jejich ohřevu je často založeno měření teploty.

Pevná tělesa se roztahují s rostoucí teplotou oproti kapalným a plyným tělesům mnohem méně. I mezi pevnými látkami jsou rozdíly v roztažnosti, např. relativně dobrou roztažnost mají kovy, horší je to u skla.

Objem těles se s rostoucí teplotou zvětšuje, hmotnost tělesa se samozřejmě zachovává, tedy hustota zahříváných těles klesá.

Výjimku tvoří voda v rozmezí teplot $0-3,96^{\circ}\text{C}$. Díky zvláštnímu prostorovému uspořádání svých molekul dochází v tomto teplotním rozmezí k opačnému jevu. Tedy při zvyšování teploty vody od 0°C do $3,96^{\circ}\text{C}$ hustota vody roste.

Víme, že těleso o nižší hustotě vždy stoupá nahoru. Vzhledem k tomu, že voda při teplotě $3,96^{\circ}\text{C}$ má hustotu nejvyšší, nestoupá voda této teploty nahoru, klesá ke dnu. Tím ovšem ustává tepelná výměna prouděním a voda u dna zamrzá jakožto poslední část nádrže.

Studenější i teplejší voda než voda teploty $3,96^{\circ}\text{C}$ mají menší hustotu, zůstávají nahoře a vytvářejí (případně spolu se vznikajícím ledem) vrstvu, která tepelně izoluje. Voda u dna si díky této anomálii podržuje teplotu kolem 4°C . Tím jsou ovlivněny podmínky za kterých přežívají zimní období vodní organismy.

Komentář [js17]: (výjimkou jsou guma, určité polymery a voda mezi $0-3,96^{\circ}\text{C}$)

V našem klimatu jen výjimečně nádrže promrzají hlouběji než 20-30cm.

Zahříváme-li plyn v uzavřené nádobě, je jeho roztažnost mnohonásobně větší než roztažnost nádoby, tu zanedbáváme. V uzavřeném prostoru plyn nemůže změnit svůj objem, nemění tedy ani svou hustotu. V tomto uzavřeném prostoru tedy plyn zvyšuje svůj tlak – říkáme, že se rozpíná. Tlak plynu v nádobě se projevuje tlakovou silou působící uvnitř nádoby kolmo na její stěny. Je způsoben neustálými nárazy molekul na stěny nádoby. Je-li tlak plynu v nádobě větší než je atmosférický tlak, říkáme, že je v nádobě přetlak. Tlaková síla může konat práci, posouvat jiným tělesem

Kontrolní otázka

Proč se nechávají dráty elektrického vedení silně pronesené, pokud se natahují v létě?

Proč praskne horká sklenice, když do ní nalijeme studenou vodu?

Proč se uzavřené nádoby s kapalinou nebo plynem nesmí ohřívat?

Viděl jsi patrně podobné upozornění na lahvičkách sprejů.

Aktivity

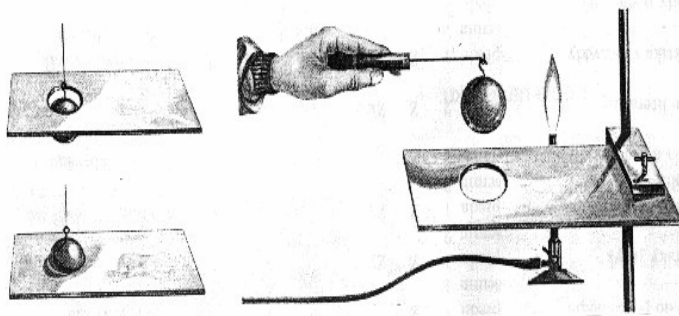
Postupně si vyzkoušejte následující pokusy tepelnou roztažnost látek

1. Roztažnost pevných látek

V prvním pokusu je postup zřejmý z obrázku. Buďte opatrní, ať rozžhavenou kuličkou neporaníte sebe nebo někoho jiného. Po ukončení pokusu nástroje odsuňte do bezpečné vzdálenosti nebo ochlaďte v připravené nádobě s vodou.

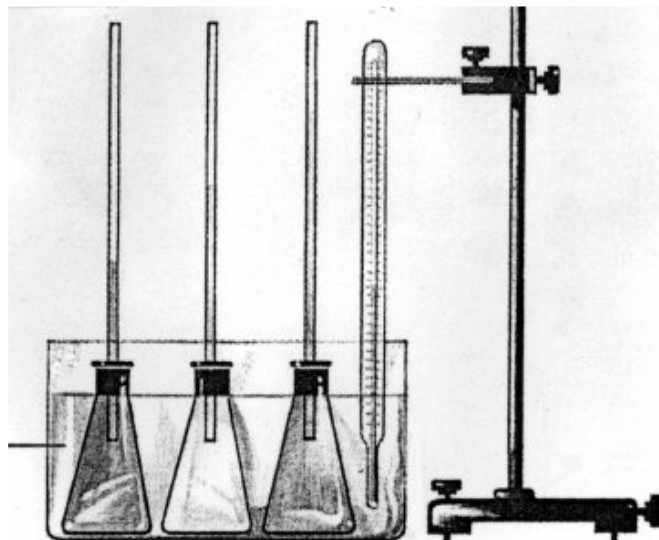
Zapisujte svá pozorování a zkuste si rozmyslet vysvětlení.

- zkuste, zda kulička projde prstencem tam i zpět.
- zahřejte kuličku, položte na prstenec, propadla?
- co se stane po chvíli, kdy se kulička postupně ochladí?
- zkuste kuličku, která již propadla prstencem, vytáhnout zpět. Jde to? Proč asi?



2. Roztažnost kapalin

Různé kapaliny mají různé roztažnosti. Srovnej roztažnost vody (zelená), lihu (červená) a petroleje. Využij zařízení z obrázku



3. Roztažnost plynů.

- Plyny mají největší roztažnost, pokud jsou v uzavřeném prostoru a nemohou zvětšit svůj objem, zvyšuje se tlak uzavřeného plynu, plyn se rozpíná.

Vyzkoušejte si tyto skutečnosti pomocí vzduchu uzavřeného v baňce. Baňka je opatřena trubicí, v níž je místo zátky trocha obarvené vody. Již při malém zahřátí zřetelně vidíte, jak se vzduch roztahuje a posunuje obarvenou kapku vody. Překreslete si schema pokusu.



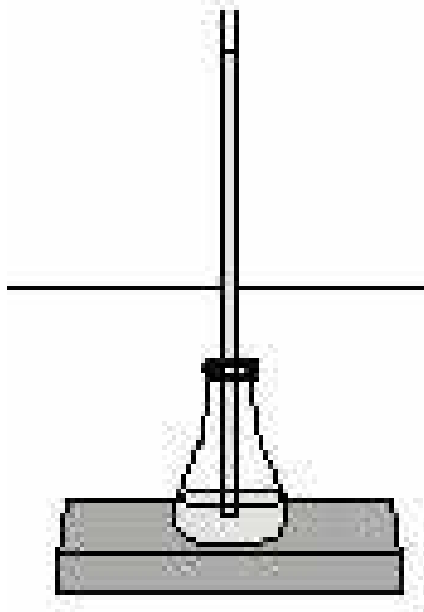
- Rozpínavost plynu využijeme v dalším pokusu. Vyzkoušíte stavbu vlastního teploměru.

Budete potřebovat :

0,3l PET láhev od nějakého nápoje
líh, vodu a potravinářskou barvu
dlouhou, tenkou průhlednou trubičku
modelovací hmotu

Začneme se stavbou:

- * Nalijte rovným dílem vodu a obarvený líh do lahve tak, aby bylo zaplněno méně než 1/4 lahve.
- * Vložte svisle do lahve úzkou průhlednou trubičku ovšem tak, aby se nedotýkala dna.
- * Použijte modelovací hmotu k zapečetění hrdla lahve s prostrčenou trubičkou . Trubička by měla být zafixována a z lahve nesmí unikat vzduch.



- * Nyní vezměte takto upravenou láhev do rukou a dívejte se, co se děje, když láhev držíte v rukou, když ji přiblížíte na bezpečnou vzdálenost k nějakému tepelnému zdroji.
- * Co se stane, když láhev ochladíte např. pod tekoucí vodou ? Vše si pečlivě zapisujte.

Ohříváním se vzduch uzavřený v láhvi rozpíná, jeho tlak je vyšší než tlak vzduch v okolí, vytlačuje kapalinu do trubičky.

Závěr

S rostoucí teplotou látky zřetelně mění své vlastnosti.

Pevná, kapalná i plynná tělesa se obvykle roztahují.

Výjimku má v teplotním rozmezí 0 - 4°C voda (tzv. anomálie vody) a také guma a některé polymery.

Různé látky mají různé tepelné roztažnosti. Tuto roztažnost látek lze s výhodou využít ke konstrukci teploměrů.

Plyny se roztahují asi 1000krát více než pevné látky, v uzavřeném prostoru se snadno rozpínají nebo-li zvyšují tlak.

2.10 VLHKOST VZDUCHU

Co dokážete po provedení této úlohy

Dokážeme poradit rodičům co mají udělat, aby bylo celé rodině doma příjemně a ještě každý den zbyly peníze na nějakou dobrotu pro nás.

Co byste měli umět a znát

- jak se měří teplota
- jak se zachází s fénem
- co je to vlhkost vzduchu

Zkuste si zapsat své odpovědi:

Co je potřeba, aby mamince schlo na balkoně dobře prádlo?

Jaké podmínky jsou na poušti, jaké jsou v deštném pralese?

Úvodní informace

Doma chceme, abychom necítili ani pocit chladu ani pocit přílišného horka. Je třeba, aby vzduch kolem nás neobsahoval příliš mnoho vlhkosti (cítíme se pořád upocení) nebo příliš málo vlhkosti (máme pořád vyschlo v krku a v nose). Dále nesmí být vzduch „vydýchán“ a nesmí obsahovat žádné pachy. Jde tedy o to, abychom doma měli poměrně stálou teploty mezi 20 a 23°C, relativní vlhkost vzduchu asi 50% a vzduch doma se v rozumné míře vyměňoval se vzduchem venku. To jsou podmínky tzv. pohody.

Venku jsou velice často podmínky značně odlišné od podmínek pohody, to byl právě důvod, proč si člověk začal stavět obydlí a podmínky pohody více či méně uměle vytvářel. Dnes většina lidí ví, že za podmínky pohody platíme dost peněz plynárně, elektrárně nebo teplárně. Ty nám totiž v zimě dodávají plyn či elektřinu na topení nebo přímo teplo a my si tak můžeme udržovat doma příjemnou teplotu. Vzduch se nám doma velmi často vyměňuje sám spárami v oknech, nebo větráme otvíráním oken. Poměrně málo starostí si děláme s vlhkostí vzduchu. Vzduch bývá často velmi suchý a proto někdy dáváme na radiátory nádoby s vodou, aby se odpařovala. Přesto všechno se ne vždy cítíme doma příjemně, protože se nám podmínky pohody nedaří dosáhnout. Základní problém je v tom, že místnosti bývají přetápěny. To nás nutí abychom hodně větrali. Pak nám „táhne na nohy“ a navíc z venku přivádíme v zimě velmi suchý vzduch.

Řešení celého problému je zdánlivě velmi jednoduché – větrat jen tolik, kolik je potřeba k výměně vydýchaného vzduchu – stačí průvanem několik minut denně a topit jen tolik, kolik je potřeba. Vlhkost vzduchu se tak automaticky zvýší, neboť bydlením vzduch zvlhčujeme (dýcháním, vařením či sušením prádla). Problém však začne být složitý, když zjistíte, že kohoutky u všech radiátorů jsou zarezlé. Pak je pohodlnější otevřít okno, než vydat možná několik tisíc korun za opravu kohoutků.

Naštěstí doba se mění. Domy se začínají zvenku zateplovat, okna utěšňovat, měří se spotřeba tepla v každém bytě a ubývá zarezlých kohoutků na topeništích. A co je nejdůležitější zvyšuje se pohoda v našich obydlích. A ještě něco. Vzduch bude venku čistší, protože nemusíme spalovat tolik uhlí a plynu.

Kontrolní otázka

Jaké jsou podmínky určující pohodu u nás doma?

Aktivita

Ukážeme, že množství vody, které se může vypařit do vzduchu daného objemu vzrůstá s teplotou.

Studený vzduch, který při mrazivém počasí vpustíme do místnosti, obsahuje tím pádem málo vody ve formě páry. Když tento vzduch posléze v místnosti ohříváme, snaží se odnímat vlhkost z okolí, a tím vše vysušuje. Pokud vpouštíme studený vzduch do místnosti často nebo dokonce stále (pootevřené okno), doplácí na to i naše sliznice přílišným vysušováním.

Pomůcky:

čirá plastová láhev (od Dobré vody) s těsnou šroubovatelnou zátkou, do níž je zabudován teploměr, kapátko, fén.

Postup práce:

- 1) Vezmeme láhev a odšroubujeme zátku. Láhev musí být zcela suchá. Je-li uvnitř voda, vytřepeme ji a pomocí ohřívání fénem láhev zcela vysušíme. Potom necháme láhev vychladnout a máváním ji provětráme.
- 2) Do láhve kápneme 1 kapku vody a láhev zazátkujeme. Několik minut lahvi všelijak třepeme a sledujeme, zda se voda uvnitř odpaří. Není-li vzduch v místnosti velmi suchý, měli bychom stále vidět drobné kapičky na vnitřní stěně láhve.

Tato láhev nám bude sloužit jako kontrolní. Ponecháme ji zatím uzavřenou svému osudu.

- 3) Vezmeme jinou suchou láhev. Do láhve opět kápneme 1 kapku vody, zazátkujeme a lahvi zatřepeme. Je vhodné do zátky zabudovat teploměr.
- 4) Potom se drobné kapičky snažíme odpařit tím, že na láhev foukáme horký vzduch fénem. Po chvíli, až se všechny kapičky promění v páru (zmizí), odečteme teplotu na teploměru a zapíšeme ji.
- 5) Potom láhev uvedeme do původního stavu podle bodu 1). Tedy ji otevřeme, provětráme, případně dosušíme a ochladíme.
- 6) Bod 3) opakujeme pro 2, 3 a více kapek.
Co se stane, jestliže láhev po odpaření vody necháme bez otevření zátky zchladnout? Pokus skončíme, když zjistíme, že všechnu vodu v láhvi již nelze odpařit.
- 7) Výsledky zapíšeme do tabulky – první řádek teplota, druhý řádek počet kapek, případně výsledky vyneseme do grafu.

Kontrolní otázka

Jak závisí největší možné množství vodní páry obsažené ve vzduchu na teplotě?

Závěr

Pohoda v místnosti je závislá nejen na teplotě, ale i na vlhkosti vzduchu a na jeho „vydýchanosti“.

Nízká vlhkost vzduchu způsobuje dýchací potíže.

Vysoká vlhkost zapříčiňuje nadměrné pocení osob nebo plesnivění zdi a potravin.

„Vydýchaný vzduch“ způsobuje únavu a ospalost.

Nejpříjemnější vlhkost vzduchu v místnosti je taková, kdy je ve vzduchu obsažena asi polovina maximálně možného množství vodní páry při stejné teplotě. Vlhkoměr ukáže 50% relativní vlhkosti.

2.11 TEPLO. MĚŘENÍ TEPLA. **MĚRNÁ TEPELNÁ KAPACITA**

Co dokážete po provedení této úlohy

Budete umět vysvětlit, proč se ústřední topení plní právě vodou a ne jinou látkou, ale také třeba skutečnost, že v přímořských zemích bývá mírná zima.

Dozvíte se, že některé látky dokážou uchovávat lépe svou vnitřní energii než jiné. Dá se říci, že více odolávají přenosu části své vnitřní energie teplem do chladnějšího okolí. Po provedení aktivit dokážete tyto látky rozlišit pomocí veličiny zvané měrná tepelná kapacita.

Co byste měli znát:

- co je to hmotnost, teplota a jak se běžně měří.
- vědět, že slovo teplo označuje způsob přenosu energie z těles o teplotě vyšší na tělesa o nižší teplotě.
- vědět, že teplota určuje, jaká je průměrná pohybová energie jedné molekuly v látce, že velikost teploty zjišťujeme teploměrem.

Zkuste si zapsat své odpovědi:

Dává nám údaj na teploměru informaci o teplotě tělesa nebo informaci o teple ?

Má led stejnou hustotu jako voda? Jenda dal do hrníčku s právě připraveným čajem teploměr a odešel pryč. Na teploměr se nepodíval. Až se po nějaké době vrátil, ukazoval teploměr v čaji 48°C. Katka, která tam byla od začátku, povídá : „Teplota toho čaje, od té chvíle, cos tam dal teploměr, klesla už o 18°C.“ Jakou teplotu měl čaj na začátku, když tam Jenda vložil teploměr?

Úvodní informace

Na ohřátí tělesa z nižší teploty na vyšší potřebujeme tolikrát víc tepla, čím větší je hmotnost ohřívajícího tělesa a čím většího rozdílu teplot chceme dosáhnout. Kromě toho záleží i na druhu ohřívající látky.

Některé látky se ohřívají snadněji (pozorujeme, že dosáhnou rychleji vyšší teploty) než jiné. Veličina, která nám o tom dává informaci, se nazývá měrná tepelná kapacita látky.

Srovnejte: dodání stejného množství tepla, jaké je třeba na ohřátí 1kg vody z 20° C na 50°C (čili ke změně teploty vody o 30°C), by stačilo na ohřátí 1kg olova téměř o 1000 °C.

Látka s malou tepelnou kapacitou se snadno zahřeje, ale také snadno vychladne. Látka, která má velkou měrnou tepelnou kapacitu, spotřebuje hodně tepla na ohřátí a když chladne, zase hodně tepla vydá. Jinak řečeno, kolik tepla těleso spotřebovalo na ohřátí o 1°C, tolik tepla zase vydá při zchladnutí o 1°C.

Pro zajímavost měrná tepelná kapacita vody je přibližně 4,2kJ/kg °C. Tedy na ohřátí vody o jeden stupeň Celsia je potřeba dodat teplo 4,2kJ. Všechny běžné látky mají měrnou tepelnou kapacitu o hodně menší než voda. Olej má měrnou tepelnou kapacitu poloviční, rtuť Hg v teploměrech asi 0,14kJ/kg °C.

Kontrolní otázky

Přijme-li totéž teplo 1g vody a 1g rtuti, budou jejich výsledné teploty stejné?

Dvě tělesa mají nyní tutéž teplotu, můžeme pomocí této informace zjistit něco o energii, kterou přijaly, případně odevzdaly, než se jejich teploty ustálily?

Ne, chybí nám minimálně informace o tom, jakou teplotu tyto předměty měly předtím.

Aktivity

Potřeby: tupý nožík, měkké dřevo nebo korková zátka,

- Zkuste řezat kus dřeva

Vezměte krátký a tupý nožík a řežte destičku z měkkého dřeva. Před vlastním řezáním a po řezání orientačně dotekem zjistěte, zda se teplota dřeva v místě řezání a teplota samotné čepele nožíku.

Kov má menší měrnou tepelnou kapacitu, patrně se zahřeje na vyšší teplotu.

Potřeby: vaříč, 100g oleje, 100g vody, teploměr

- Připravte si hodinky nebo stopky, ponorný teploměr (s vyšším rozsahem teplot) hrneček, nachystejte si 0,1kg vody a 0,1kg oleje. Změřte teplotu nachystaných kapalin a zapište.

Nyní v kastrůlku (při stejném plameni) ohřívejte na vaříči stejnou dobu toto množství vody. Stačí asi 3minuty. Při ohřívání občas kapalinu promíchejte.

Odstavte kastrůlek a změřte dosaženou teplotu vody. Zapište.

Nyní totéž provedete s olejem. Vypněte vaříč!

Srovnejte výsledné dosažené teploty.

Otřete pomůcky od oleje.

- Zkuste si určit měrnou tepelnou kapacitu kovu

Do nádoby kalorimetru nalijte 0,5l vody a vložte do ní teploměr (bude po několika minutách ukazovat kolem 20°C). Hodnoty si zapište.

Ponorným vaříčem uvařte v konvici „vodu na čaj“, tedy na teplotu vody asi 100°C, místo sáčku čaje do ní vložte kus kovového tělesa o hmotnosti 0,5 kg, třeba závaží.

Jakmile voda začne vařit, vypněte vařič a po chvíli opatrně přemístěte kovové těleso do připravené nádoby kalorimetru.

Čekejte, až se v kalorimetru ustálí teplota. Nejdříve po 3 minutách odečtěte teplotu v kalorimetru, bude T ve stupních Celsia. Zapište.

Měrnou tepelnou kapacitu kovu, z něž je vyrobeno těleso, určíte na základě rovnosti tepla přijatého vodou v kalorimetru a tepla odevzdaného zahřátým kovovým tělesem.

$$C_{vody} \cdot m_{vody} \cdot (T - t_{vody}) = C_{kovu} \cdot m_{kovu} \cdot (t_{kovu} - T)$$

t_{vody} je původní teplota vody v kalorimetru,

t_{kovu} je teplota zahřátého kovu

T je výsledná teplota odečtená po třech minutách v kalorimetru,

c_{vody} je měrná tepelná kapacita vody je 4,2kJ/(kg °C).

Dodržíte-li výše uvedené údaje, dosaďte zapsané hodnoty do spodní rovnice. Hmotnost vody v kalorimetru a hmotnost tělesa jsou totiž stejné stejné, takže se nám z rovnice vykrátí.

$$C_{kovu} = C_{vody} \cdot \frac{(T - 20)}{(100 - T)} \quad kJ(kg \cdot ^\circ C)^{-1}$$

Ve vztahu jsme předběžně použili pro počáteční teplotu vody 20 °C, teplotu zahřátého kovu 100°C.

Dosaďte vámi zjištěnou výslednou teplotu T . Vypočtete číselnou hodnotu a zkuste z tabulky určit, o jaký kov se jedná.

Látka	měrná tepelná kapacita
voda	4,18 kJ/(kg.oC)
olej	2,01 kJ/(kg.oC)
železo	0,45 kJ/(kg.oC)
měď	0,38 kJ/(kg.oC)
mosaz	0,36 kJ/(kg.oC)
stříbro	0,23 kJ/(kg.oC)
zlato	0,13 kJ/(kg.oC)
hliník	0,89 kJ/(kg.oC)

Kontrolní otázky

Kdyby bylo radiátor ústředního topení naplněn olejem a ne vodou, zahřál by se po zatopení dříve nebo později? Až byste přestali topit, vychladly by dříve nebo později?

Závěr

Voda má velkou měrnou tepelnou kapacitu.

Voda slouží jako akumulátor energie, její teplota se relativně pomalu mění, pomalu se prohřívá, ale také pomalu chladne.

Voda díky své velké měrné tepelné kapacitě si dokáže poměrně dlouho udržet teplotu, na kterou byla přes den ohřáta. Při koupání v letní noci můžeme pocítit, že voda při hladině má vyšší teplotu než je teplota nočního vzduchu.

3. ENERGETICKÉ PRAKTIKUM VE ŠKOLE

3.1 PŘÍPRAVY ÚLOH A NÁROČNOST PROVÁDĚNÍ

Moje diplomová práce vznikla na základě požadavku informačního centra Pomněnka o vytvoření projektu pro žáky základních škol. Základním posláním tohoto projektu je přiblížit dětem pojem energie a naučit je smysluplnému využívání energie v každodenním životě.

Absolvováním daného celku žáci dosáhnou předem uvedené dovednosti. Výukové cíle byly stanoveny s přihlédnutím k soudobým učebním osnovám a navrhovaným standardům na ZŠ a nižších stupních gymnázií.

Úvodní témata - dva vyučovací celky: „Kudy chodí Teplo“, „Jak žije Energie“ jsou určeny k počátečnímu výkladu o teple a energii. Potom následuje samostatný úvod do „Energetického praktika“, konkrétní návod k úvodní demonstrační hodině, která by měla žáky motivovat natolik, aby se s nadšením, zájmem a aktivitou podíleli na vypracování jednotlivých úloh. Jádrem je osm témat z ekologicko-energetické oblasti určených pro samostatné pokusy dětí. Vhodné výukové prostředky k jednotlivým tématům byly vybrány se zřetelem na požadovaný výkon žáka a na možnost posouzení účinnosti výuky. Dalším kritériem výběru prezentace tématu byl motivační náboj daného pokusu.

Po úvodní demonstrační hodině, která by neměla probíhat jen formou monologu, proto jsou tam také ony demonstrace (žáci by měli mít prostor o úlohách přemýšlet a diskutovat), se žáci rozdělí do skupinek po 3 až 4. Tyto skupinky budou představovat tzv. „pracovní“ týmy. Losují název pracovního týmu, který je odvozen od názvu aktivity, kterou skupinka bude provádět. Každý tým dostane předtištěný pracovní list k danému modulu. Kromě toho všechny děti budou mít vlastní sešitek, popř. podepsaný papír, kde budou zaznamenávat svá osobní pozorování, měření a poznatky.

Po vytvoření pracovních týmů jim učitel sdělí pokyny zprostředkovávající žákům jasnou informaci o tom, co se od nich očekává.

Komentář [js18]: bude na konci složit k hodnocení výkonu žáka spolu s pracovním listem týmu

V průběhu února letošního roku jsem měla možnost vyzkoušet úlohy „Energetického praktika“ v praxi. Nejprve jsem všechny úlohy s vedoucí své diplomové práce, paní doktorkou Svobodovou, nachystala a 12. a 13. února za pomoci svých spolužáků jsme toto praktikum vyzkoušeli na žácích sekundy nižšího stupně gymnázia Matyáše Lercha.

Organizaci jsme měli zařízenou tak, že jeden „odborník“ - asistent, učitel, měl na starost 2-3 skupinky, na které dohlížel a byl jim plně k dispozici, odpovídal na jejich případné dotazy a kontroloval jejich pracovní postup, aby nedošlo k nějaké „havárii“.

Právě na základě pozorování a diskuse s žáky při plnění úkolů bych vás chtěla seznámit v další kapitole.

3.2 REAKCE ŽÁKŮ

Vybrala jsem pouze pár nejproblematictějších otázek z každé úlohy, převážně ty, na které žáci odpovídali špatně, ale nebylo vždycky jednoduché jim jejich mínění vyvrátit. Některé odpovědi uvádím jen proto, abychom si uvědomili, jak žáci reagují a ne vždycky pochopí zadání tak, jak my bychom chtěli nebo schválně vyhledávají speciální řešení a originální nápady.

• Teplotní podmínky na Zemi

* V první praktické úloze jsem se zaměřila na vztah fyziky a zeměpisu. Teoretické znalosti o atmosféře, počasí a podnebí měli dostačující, i zeměpisné souřadnice jim hledat šly, ale velký problém pro žáky byl najít mapu s vyznačením srážek, někteří dokonce ani nevěděli, že něco takového v atlase existuje.

* V 90% nesprávně reagovali na otázku: „*Představte si, že prší a vy zachycujete déšť do dvou různých válcových plechovek. Plechovky byly původně suché a mají jen různou velikost. Po vydatnějším dešti zjistíte, že ve větší plechovce je hladina napršené vody 11mm ode dna, jak vysoko bude hladina vody v menší plechovce?*“ a odpovídali, že v plechovce s menším obsahem plochy podstavy bude vody více.

• Kalorimetrie (potravin)

* Na otázku: „*Co myslíte, kolik korun přibližně stojí vaše denní strava?*“ děvčata odpovídala přibližně 70 - 100 korun, osobně se domnívám, že je tato částka vysoká, jejich paní učitelce připadala naopak nízká, tady záleží na stylu života.

- * Docela je nadchlo počítání energetických hodnot - jaké množství energie přijmou v potravinách denně. Zde je mírný kontakt fyziky s biologií.
- **Šíření tepla vedením**
 - * V této úloze největší problém dělala otázka: „*Jak je možné, že člověk s teplotou asi 37°C je obvykle v prostředí s nižší teplotou a přesto se jejich teploty nevyrovnají? Popiš svoji představu.*“ , většina žáků nebyla schopna na tuto otázku odpovědět.
 - **Šíření tepla prouděním**
 - * Zajímavě reagovali na otázku: „*Chcete co nejrychleji vyvětrat místnost, jak to uděláte?*“, byli to odpovědi typu, že by si pustili klimatizaci, odpověď není špatná, ale není dostačující. Jeden chlapec byl dokonce tak aktivní, že napsal k otevření okna a dveří ještě, že by napomáhal výměně vzduchu máváním.
 - * Obzvlášť chlapci byli ve vymýšlení takovýchto specialit zdatnější.
 - * Na otázku: „*Proč hovězí polévku nemusíme při ohřívání míchat, ale třeba rajčatovou omáčku musíme míchat, aby se nepřipálila ?*“ mě zaujala odpověď jednoho chlapce, že hovězí polévka je „vodová“ a vodu nelze připálit.
 - * Opravdu originálních odpovědí jsem se dočkala na otázku: „*Proč bývá v údolích tepleji než na kopci?*“ např. dole (v údolích) je tepleji, protože je to blíže ke středu Země a jen je horký, dokonce jeden chlapec s tímto míněním nesouhlasil a tvrdil, že na kopci musí být tepleji, protože kopec je blíže ke Slunci než údolí.
 - **Šíření tepla sáláním**
 - * „*Kdy lidé považují šíření tepla za užitečné (např. vaření) a kdy za škodlivé (např. nechceme, aby se dostalo k pokrmům v ledničce)?*“ jako užitečné napsali např. fén a topení, za nejvíce škodlivé považují požár.
 - * Na otázku: „*Jaké oděvy nosíš v létě a jaké v zimě, jaká je jejich barva a úprava výhodná v létě a jaké v zimě. Jak se mění srst zvířat na zimu?*“ všichni po zamyšlení odpovídali většinou dobře, že v létě se nosí spíše světlé barvy jako bílá, světle modrá, naopak v zimě tmavé barvy jako černá, červená (možná, že již z výtvarné výchovy vědí, že většina těchto barev se nazývají „teplé“, ty co se nosí v létě „studené“ - asi ne bez důvodu). Srst zvířat se podle nich mění tak, že houstne a tmavne (proč tedy lední medvěd, ač žije v zimě je bílý?)
 - * Velké problémy však dělala otázka: „*V koupelně máte puštěný infrazářič. Předává se jím více tepla vzduchu nebo vaší ruce?*“ ,

správnou odpověď jsem dostala jen asi od 40% žáků, a to ještě nebyli schopni svoji odpověď zdůvodnit, 60% žáků považovalo za správnou odpověď vzduch.

- **Tepelná roztažnost. Anomálie vody**

* Vlastnosti pevných, kapalných a plyných látek znali dobře, bylo jasné vidět, že věci, které se ve škole naučili, umí, bohužel použití takto získaných znalostí v praxi už je horší, žáci v celku málo přemýšlejí a bojí se používat vlastní mozek a prosazovat vlastní názory. Ale všimněte si, že když je učitel donutí přemýšlet, nakonec sami zjišťují, že zas „takové blbosti“ nemluví.

* Na otázku: „*Proč se nechávají dráty elektrického vedení silně pronesené, pokud se natahují v létě?*“ odpovídali, protože by se v zimě přetrhly.

* „*Proč praskne horká sklenice, když do ní nalijeme studenou vodu?*“ odpovídali, protože studenou vodou se sklenice začne scvrkávat až následkem toho praskne.

- **Vlhkost vzduchu**

* Tato otázka proběhla bez velkých obtíží a žádných dalších zajímavostí si nejsem vědoma.

- **Teplo, měření tepla, měrná tepelná kapacita**

* Líbilo se mi, že vždy v této úloze odpovídali celou větou a svoje mínění vždy odůvodnili příkladem ze života, např. na otázku: „*Má led stejnou hustotu jako voda?*“ napsali, že nemá, protože přece led v rybníce plave na vodě, a z toho plyne, že je lehčí.

* Na kontrolní otázku: „*Kdyby byl radiátor ústředního topení naplněn olejem a ne vodou, zahřál by se po zatopení dřívě nebo později? Až byste přestali topit, vychladl by dřívě nebo později?*“ odpovídali, že by se sice topení zahřálo dřívě, ale zase by brzo po vyhasnutí v kotli vychladlo, narozdíl od vody, která „drží“ teplo déle, dále se shodli i na tom, že topení s olejem by bylo finančně náročné a nevýhodné.

Aktivitu žáků při plnění úloh můžete vidět i na fotografiích v Barevné příloze. Ještě bych chtěla podotknout, že k sestavování pracovních listů jsem použila literaturu [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], 8], [12], [13], [14], [15] a obrázky v textu jsou opět z výše zmíněné literatury.

ZÁVĚR

V diplomové práci jsem vytvořila návod k projektové výuce učitele fyziky se svými žáky. Námětem jsou energeticko - ekologické aktivity žáků základní školy.

Snažila jsem se vytvořit takové pracovní listy, aby se žáci zamysleli nad nutností šetření energie kolem nich, aby k jejich teoretickým školním znalostem přibyla i praktická činnost, aby nebrali fyziku, chemii, zeměpis, biologii jako několik odlišných kapitol školní docházky, ale jako jednu jedinou součást života, se kterou se denně setkávají a bez které by život vlastně neexistoval.

Žáci, kteří absolvovali připravené úlohy „Energetického praktika“, už vědí, že energie není jen „další nudná kapitola v jejich učebnici fyziky“, ale je to součást jich samých.

Pokud tyto úlohy osloví aspoň jednoho žáka, který se nad současným stavem zamyslí, domnívám se, že moje práce nebyla zbytečná.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] FUKA, J.- KUNZFELD, J.- NOVOTNÝ, J.: Pokusy z fyziky na základní škole. Praha, SPN 1985.
- [2] MATOUŠEK, J.: Speciální praktikum školní pokusy z fyziky I.. Brno, UJEP 1989.
- [3] MACHÁČEK, M.: Fyzika pro 8.ročník základní školy - 1.díl. Praha, SPN 1992.
- [4] MACHÁČEK, M.: Fyzika pro 8.ročník základní školy - 2.díl. Praha, SPN 1993.
- [5] CHYTILOVÁ, M. a kol.: Metodická příručka k pokusné učebnici fyziky pro 7.ročník základní školy. Praha, SPN 1978.
- [6] CHYTILOVÁ, M.- KLUVANEC, D.- ŽAMPA, K.: Metodická příručka k učebnici fyziky pro 8.ročník základní školy. Praha, SPN 1983.
- [7] JANOVIČ, J.- KOLÁŘOVÁ, R.- ČERNÁ, A.: Fyzika pro 6.ročník základní školy (studijní část A i pracovní část B). Praha, SPN 1989.
- [8] KOLÁŘOVÁ, R.: Fyzika pro 8.ročník základní školy (studijní část A i pracovní část B). Praha, SPN 1992.
- [9] NOSKOVÁ, I.: Diplomová práce - Zdroje energie. Brno, Pdf.MU 1996.
- [10] ZEMAN, M.: Jaderná syntéza. Energie pro každého - jaderná energie, č.9, ČEZ 1995.
- [11] TŮMA, J.- BAUDIS, R.: Dramatické momenty energetiky. ABC - speciál, 1997.
- [12] MIKULČÁK, J. a kol.: Matematické, fyzikální a chemické tabulky pro střední školy. Praha, SPN 1989.

[13] <http://www.coe.tamu.edu/worlds/activs>

[14] <http://www.energy.ca.gov/education/projects-html>

[15] <http://www.mip.berkley.edu/physics>

[16] LAROUSSE - ENCYKLOPEDIE pro mládež. Praha, Albatros
1992.

Co je to chemická reakce ? Je to přeměna původních látek a vytváření nových sloučenin, produktů, které mohou mít ve srovnání s výchozími velmi rozdílné vlastnosti. K tomu, aby vznikly nové sloučeniny musejí být atomy vstupních látek přeuspořádány, tedy původní chemické vazby se přeruší a vznikají nové. Pro přerušování vazeb je třeba energie, zatímco při vzniku vazeb se energie uvolňuje.

Metan má 4 atomy vodíku vázané na jeden atom uhlíku. Když metan hoří, reaguje s kyslíkem ze vzduchu a všechny vazby mezi atomy se přeruší. Vytvoří se nové vazby, v nichž je vcelku uloženo méně energie než bylo v původních, takže se reakcí uvolňuje energie především jako teplo. Jako produkt vzniká oxid uhličitý a vodní pára.

CO₂ – oxid uhličitý je součástí vzduchu, je produktem spalování uhlíkatých paliv a produktem dýchání. Spolu s vodou je základní výchozí látkou při fotosyntéze. Je to bezbarvá, nedýchatelná látka. Není hořlavý, má větší hustotu než vzduch a je zčásti rozpustný ve vodě. Používá se k výrobě sodovek, suchého ledu. Množství CO₂ ve vzduchu se v posledních letech zvyšuje, tento jev souvisí s rozsáhlým ničením tropických pralesů a se stále větším rozsahem spalování nejrůznějších látek. Více oxidu uhličitého ve vzduchu může způsobit ohřívání povrchu Země důsledkem tzv. skleníkového efektu.