

Tepelná výměna - proudění

? Proč se při míchání horkého nápoje ve sklenici lžičkou nápoj rychleji ochladí?

- Při větrání místnosti (zejména v zimě) pozorujeme, že chladný vzduch se hromadí při zemi. Vysvětlete to.
- Chladicí zařízení v chladničce či mrazničce je umístěno v horní části chlazeného prostoru. Jaké to má opodstatnění?
- Uveďte příklady, kdy dochází k proudění tekutin: a) v přírodě,

- b) v technické praxi,
- c) v běžném životě každého z nás.



? Je libo čaj (kávu) s mlékem?

Č Tyto nápoje s oblibou pije mnoho lidí. Důležitá je jejich teplota při vlastní konzumaci. Kdy do horkého čaje nalít studené mléko, případně přidat i cukr? Hned při přípravě nebo je výhodnější učinit tak těsně před pitím? Je v tom vůbec nějaký rozdíl?

Na položené otázky vám odpoví výsledky experimentu.

P1 Dvě stejné vhodné nádoby naplníme přiměřeně horkou vodou (místo nápoje).

Do první přidáme 2 polévkové lžíce studeného mléka a lžičku krystalového cukru. Zamícháme krátce. Stejně ingredience a ve stejném množství přidáme po 10 minutách i do druhého nápoje. Opět zamícháme.

Vhodným teploměrem změříme teplotu obou nápojů. Kupodivu se liší. Také jste naměřili vyšší teplotu v nápoji č. 1?

Tepelná výměna mezi tělesy probíhá až do vyrovnání jejich teplot. Při větším rozdílu teplot je výměna intenzivnější.



Tepelné záření

Zdrojem tepelného záření jsou obvykle tělesa s povrchovou teplotou vyšší než má jejich okolí.

U1 Z řady uvedených těles vyberte a potrhnete ty, která považujete za zdroje tepelného záření.

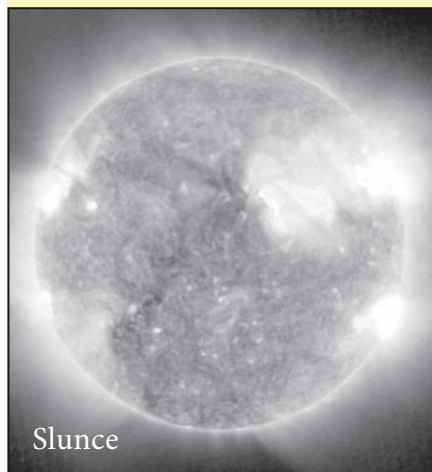
Řada: Měsíc, Slunce, stůl, kniha, radiátor ÚT, žehlička, tělo člověka, odporový drát s elektrickým proudem, Země.

U2 Vysvětlete, zda dochází k významnému odrazu tepelného záření v následujících příkladech:

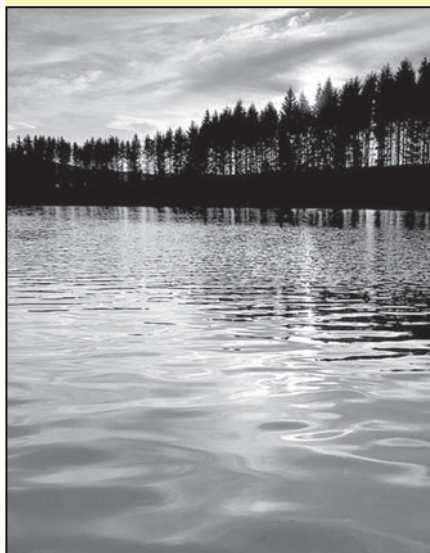
- na lesklém stříbřitém povrchu stíhacího letounu,
- na černém povrchu karosérie osobního auta,
- na ploše pokryté čerstvě napadaným sněhem,
- na špinavém povrchu starší sněhové vrstvy,
- na lesklém světlém povrchu cisterny pro dopravu mléka,
- na klidné hladině vody.

? Zahradníci i zahrádkáři natírají skleněné plochy svých skleníků bílou barvou, nejčastěji vápnem. Proč tuto zvláštní a zajímavou „ozdobu“ provádějí? Vedou je k tomu jejich zkušenosti a snaha po co nejlepších pěstitelských výsledcích. Pokuste se o vysvětlení.

? V jednom románu z venkovského prostředí se můžete dočíst, že hospodář sypal v únoru na sníh kolem stromů v sadu popel z kamen (topilo se převážně dřevem a uhlím). Má toto jednání vyplývající z letitých zkušeností i nějaké fyzikální vysvětlení?



Slunce



Testoviny - teplo

1. V místnosti s teplotou vzduchu $19\text{ }^{\circ}\text{C}$ jsou, kromě jiných, tři sledovaná tělesa: porcelánová miska o hmotnosti $1\ 250\text{ g}$, skleněná váza ($2,5\text{ kg}$), stříbrný podnos (450 g). Díky vytápění ÚT se teplota v místnosti zvýší na $22\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- Jakou teplotu měla naše tři tělesa na začátku a jakou po zvýšení teploty v místnosti?
- Které z uvedených těles přijalo největší množství tepla a které naopak nejmenší teplo?
- Proč jsou hodnoty přijatého tepla rozdílné?

2. Proužek papíru jsme namotali na dřevěnou a na ocelovou tyčku. Konce obou umístíme v plameni kahanu. V čem bude situace obou tyček odlišná? Dovedete to vysvětlit?

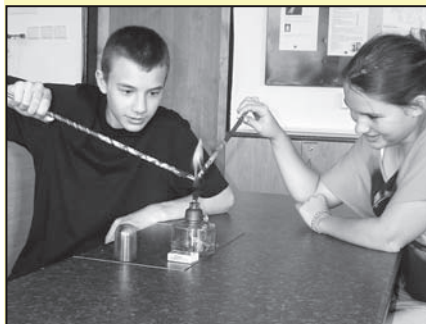
** Budete-li pokus provádět, pozor, pracujete s otevřeným ohněm!*

3. Do „misky“ z papíru, kterou jsme si sami složili, dáme malý objem vody a budeme ho zahřívat nad kahanem. Může se voda v papírové „nádobě“ i vařit?

** Ověřte svoje tvrzení pokusem a vysvětlete jej.*

4. Chceme-li zahřát 45 hl vody a 45 m^3 vzduchu tak, že se jejich teplota zvýší o $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, musíme oběma tělesům, plynnému i kapalnému, dodat teplo. Určete toto teplo ve vhodných jednotkách. *Rada: Můžete si nejdříve vyjádřit hmotnost obou těles.*

5. Na střeše budovy je umístěn panel, na kterém se v černém plastovém potrubí, díky dopadajícímu slunečnímu záření, ohřívá voda. Ta ve výměníku ohřívá vodu z vodovodu o teplotě přibližně $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ asi na $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Této teplé užitkové vody jsme spotřebovali $2,5\text{ m}^3$. Kolik zářivého tepla ze Slunce jsme využili? Ztráty neuvažujeme.



Místo pro pomocné výpočty a poznámky:

6. Měrná tepelná kapacita třtinového cukru je:
 - a) 166 kJ,
 - b) 1,66 kJ/kg · °C,
 - c) 56 kJ/kg,
 - d) 1660 J/kg · °C.
7. Dodané teplo $Q = 315$ kJ postačí k ohřátí tří litrů vody o:
 - a) 25 °C,
 - b) 2,5 °C,
 - c) 15 °C,
 - d) 1,5 °C.
8. Teplota čaje ve sklenici se rychleji vyrovná v celém objemu nádoby, bude-li:
 - a) v čaji ponořená plastová lžička,
 - b) v čaji ponořená kovová lžička,
 - c) čaj ve sklenici lžičkou míchán,
 - d) sklenice s čajem přikryta např. porcelánovým talířkem.
9. Tři krychle stejného objemu (1 dm^3) z hliníku, mosazi a železa postupně jednotlivě vložíme do téže nádoby s vodou o teplotě 90 °C. Nejvíce se horká voda ochladí, bude-li v ní úplně ponořena:
 - a) krychle mosazná,
 - b) krychle hliníková,
 - c) železná krychle,
 - d) libovolná krychle, vždy je pokles teploty stejný.
10. Nejmenší ochlazení horké vody v úloze č.5 způsobí ponoření:
 - a) libovolné krychle, vždy bude pokles teploty stejný,
 - b) hliníkové krychle,
 - c) krychle z mosazi,
 - d) krychle železné.
11. Vzduch je dobrý tepelný izolant. Tato vlastnost vzduchu se uplatní:
 - a) v přikrývkách s dutými vlákny,
 - b) při ochraně drobných ptáků peřím při teplotách pod nulou,
 - c) jako ochrana kožešinové zvěře v zimě,
 - d) ve vakuovaných oknech domů.

Změny skupenství - tání a tuhnutí

U1 Vyjmenujte takové změny skupenství, při kterých je třeba látkám teplo

a) dodávat:

.....

b) odebírat:

.....

Změnu skupenství pevného na kapalné u kovů označíme tavení kovů. Teplota tavení i tuhnutí je táž u většiny krystalických látek - t_f .

U2 Z uvedené řady látek vyberte kovy a seřaďte je podle jejich teploty tavení vzestupně (tj. od nejmenší po největší hodnotu této teploty).

Řada: železo, uhlík, měď, zlato, dusík, mosaz, síra, rtuť, křemík, dural, wolfram, nikl.

Uspořádání kovů:

.....

U3 Vyjmenuj alespoň 5 látek, jejichž teplota tání (tavení) je v Tabulkách uvedena záporným číslem:

.....

Uvedené látky se vyskytují za normální teploty (cca 18 °C) ve skupenství:

.....

U4 Jaké podmínky musí být splněny, aby při teplotě 0 °C a) voda ztuhla?

b) led tál?

? Je možné, aby nastaly v přírodě obě situace současně?

Pevné krystalické látky
- částice kmitají v krystalové mřížce.

Pevné amorfní (beztvaré) látky
- částice konají „pomalý“ pohyb v gravitačním poli.

Kapalné látky
- částice konají neuspořádaný, chaotický pohyb.

Plynné látky
- částice se pohybují neuspořádaně většími rychlostmi než u kapalin při téže teplotě.

Změna skupenství látek
- jejich částice získávají nebo ztrácejí energii.

Poznámky k řešení:

? V dějinách lidstva střídá dobu kamennou doba bronzová, pak následuje doba železná. Z těchto materiálů vyráběli lidé nástroje i zbraně.

Proč toto pořadí není náhodné?

U5 Bronz je slitinou mědi a cínu, železo je kovový prvek. Vyhledejte v Tabulkách teploty tavení těchto kovů a vysvětlete, jaký mají tyto hodnoty vliv na střídání epoch ve vývoji lidstva.

měď:

cín:

železo:

Porovnejte s uvedenými hodnotami teploty tavení zlata a stříbra.

zlato:

stříbro:

? Vypátrejte, kdy se objevily výrobky z těchto vzácných kovů v lidské společnosti v různých částech Země, často to byly šperky a ozdoby.

? Proč prakticky nelze roztavit na železné lžici kousíček niklu, ale kousky olova roztavíte takto snadno (např. nad plamenem kahanu).

Odpověď:

.....
.....

? Parafín (podobně i vosk) snadno vlivem tepla mění své skupenství na kapalné (viz hořící svíčka). Přesto však v Tabulkách nenajdete teplotu tání ani pro parafín, ani pro vosk. Proč?

Poznámka: Do stejné skupiny látek patří asfalt, ale i sklo.

