

Výmena tepla medzi horúcou a studenou vodou (uč. str. 70-)

V učebnici str.70 je modelovaný pokus na zistenie, aká bude výsledná teplota pri zmiešavaní horúcej a studenej vody. Podobnú uvedieme aj my - naša tabuľka „Výmena tepla medzi horúcou a studenou vodou“ po vyplnení by mohla vyzerat' takto:

číslo merania	horúca voda		studená voda		výsledná teplota zmiešanej horúcej a studenej vody
	hmotnosť	začiatočná	hmotnosť	začiatočná	odhad / namerané
	[g]	teplota [°C]	[g]	teplota [°C]	[°C]
1.	50	70	50	20	45
2.	50	60	50	20	40
3.	150	50	150	20	35
4.	150	80	100	20	56
5.	100	80	150	20	44

všimnime si :

pri zmiešavaní rovnakých množstiev vody (50 g alebo 150g) studenej a horúcej dostávame ako výslednú teplotu zmesi aritmetický priemer teplôt :

skutočne : $45^{\circ}\text{C} = (70+20)/2$, $40^{\circ}\text{C} = (60+20)/2$, $35^{\circ}\text{C} = (50+20)/2$
(tieto merania možno pri vhodných podmienkach overiť)

Pri rozdielnych množstvách zložiek vychádzame z úvah:

a) rôzne množstvá rovnakej teploty – bude potvrdené pravidlo, že teplo prúdi iba z teplejšieho prostredia do studenšieho; keďže nie je rozdiel teplôt, teploty zostávajú aj **celá zmes bude mať tú istú teplotu**

b) rôzne množstvá , rôzne teploty zložiek - pravidlá sú nasledovné:

- ak horúcej vody je viac a čím viac jej bude, o to bude výsledná teplota zmesi väčšia ako priemer teplôt, ale nikdy sa nevyrovná teplote horúcej vody

(príklad : 4.r. priemer = 50°C < výsledná 56°C < 80°C)

- pri väčšom množstve studenej vody výsledná teplota zmesi bude väčšia ako pôvodná teplota studenej vody, ale nedosiahne priemer teplôt zložiek

(príklad : 5.r. 20°C < výsledná 44°C < priemer = 50°C)

Je to pravda, lebo na zohriatie studenej vody sa „použije iba“ **teplo horúcej vody**, ktorá sa pritom ochladí - **energia** potrebná na **ohriatie** studenej vody **bude rovnaká**, aká sa uvoľní **pri ochladení horúcej**.

Keď hovoríme, že horúca voda **odovzdáva teplo - energiu a ochladí sa** je to podobné, ako keď povieme že studená voda **prijme teplo - energiu a zohreje sa**. Takáto **výmena tepla**, energie je fyzikálny dej, **jej veľkosť možno merať**. Označenie tepla je **Q**, jej veľkosť uvádzame v jednotkách energie.

Výmena tepla medzi kovmi a vodou

V učebnici na str. 80 je spracované pozorovanie, ktoré si ale predtým musíme rozobrať!

Na označenie zmeny hodnoty teplôt (pri výmene tepla) – **rozdiel teplôt** – sa používa **označenie Δt** (delta t)

Kovové valčeky sa odvážili a do kalorimetra sa dala voda rovnakou hmotnosťou

Rozdiel teplôt ($t_1 - t$), prípadne ($t - t_2$), označujeme Δt (delta t).

Výmena tepla medzi kovmi a vodou

Kovy, ako sú železo, meď, hliník, boli zohrievané na začiatočnú teplotu okolo 80 °C. Voda mala začiatočnú teplotu 22 °C.

Tabuľka: Teplotné zmeny po výmene tepla

pokus č.	teleso z látky	Δt [°C]
1.	valček zo železa	50,0
	voda	5,0
2.	valček z medi	48,0
	voda	4,7
3.	valček z hliníka	43,0
	voda	9,0

Kovové valčeky sa ochladili o desiatky stupňov Celzia, zatiaľ čo voda sa zohriala len o niekoľko stupňov Celzia.

Rôzne látky sa pri výmene tepla správajú rôzne.

Aj pri tejto **výmene** tepla medzi kovmi a vodou platí pravidlo: **teplo (Q_1)** dodané na zohriatie vody je **rovné teplu** odobranému kovovému valčeku (Q_2)

Popri uvedenom z tabuľky, niektorú súvislosť priamo nevidieť, preto uvediem ďalšie úvahy, posúdme ich spolu:

1 -Výsledná teplota musela byť zakaždým iná, najmenej sa zohriala voda pri medi, najviac pri hliníku. Aké to boli hodnoty? - to je zrejmé pri Δt vody: ak $\Delta t=9^\circ\text{C}$ tak výsledná teplota 31°C , $\Delta t=5^\circ\text{C}$ tak výsledná teplota 27°C a pod. (rozdiely sú počítané pri začiatočnej hodnote 22°C). Výmena tepla na výslednú teplotu v kalorimetri sa udialo relatívne rýchlo, potom sa látky pozvoľne ochladzovali v kalorimetri na izbovú teplotu.

2 – keby sme dávali namiesto kovov vodu (80°C) výslednou teplotou by bol priemer $51^\circ\text{C} = (22+80)/2$, $\Delta t=29^\circ\text{C}$

3 – z predchádzajúceho tvrdenia plyní: ani jeden kov z príkladu nedokázal vodu zohriať natoľko ako voda sama (kov nedokáže akumulovať natoľko teplo ako voda, zohreje sa alebo ochladí sa rýchlo, voda pomalšie)

4 - Usudzujeme, že napríklad dávať do studenej vody (18°C) v šálke oceľovú lyžičku. hmotnosti vody zohriatu na 80°C . vyvolá inú reakciu ako do šálky s vodou 80°C položiť lyžičku o teplote 18°C . Aké by bolo vtedy Δt ?

Úloha: Do zošita vypracuj tému **výmena tepla** – ako počítať výslednú teplotu pri výmene tepla medzi horúcou a studenou vodou z učebnice

Vyrieš príklad 1: zmiešavame 3 l (3 kg) horúcej vody 90°C v lavóre so studenou z krčahu 17°C .

Odhadni, koľko vody by stačilo doliať z krčahu do lavóra aby tam bola voda nie viac ako 40°C .

A) stačí 1 l B) 2 l stačia C) 3 l stačia D) viac ako 5 l E) stačí 4 l

Vyrieš príklad 2 Ak výsledná teplota vody po zmiešaní je 45°C a je jej 40 l vo vani, kohútiky studenej a teplej vody boli púšťané rovnakou intenzitou rovnako dlho. Aká je teplota teplej vody ak studená má 16°C ?

Úloha: Na str. 81 je test na „Výmenu tepla“ so 4 otázkami. Vyber si 2 a odpovedaj na ne do zošita!

Pokračujeme na budúce s témou „Výmena tepla medzi kovmi a vodou“