

Jak funguje solení cest?

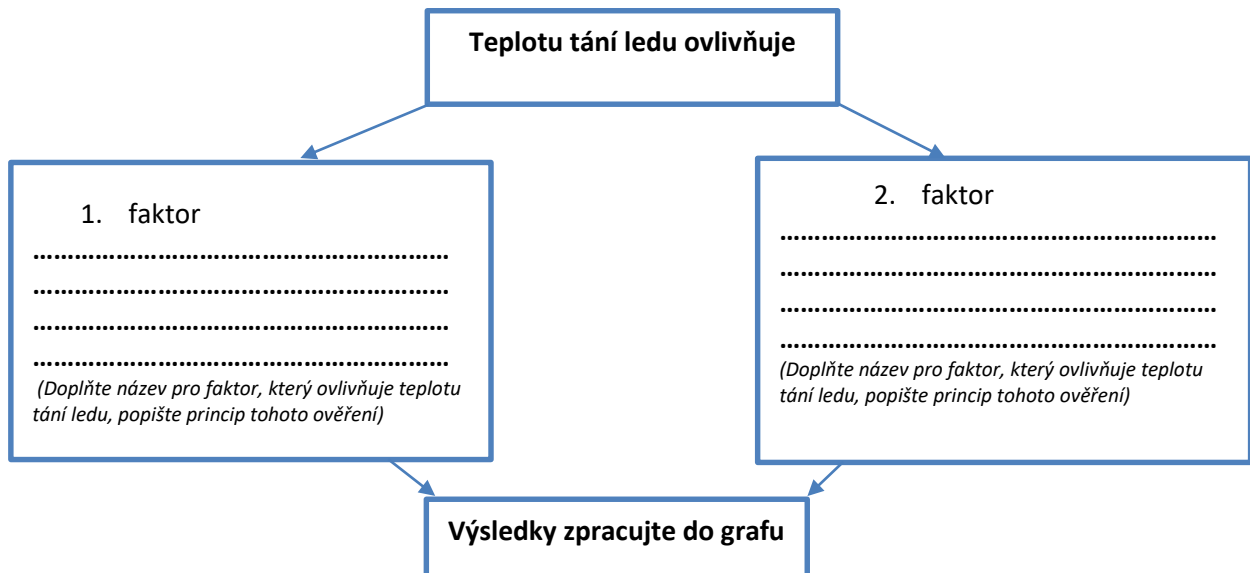


Honzík byl zimě nemocný a nemohl jít ven. Jen pozoroval, jak se děti klouzají na chodníku před jeho domem. V tom ale přišel domovník a chodník posypal solí. Dětem to klouzat přestalo. Stejně tak si poté Honza všiml, že projíždějící vozidlo silničářů také sype na silnici sůl. Začalo mu vrtat hlavou, co se vlastně s ledem po styku se solí děje. Proč to přestává klouzat? Jsou snad drobné částičky soli zabodávány do ledu a díky tomu, že jsou po povrchu drsné, zvyšují tření a zabraňují tak klouzání? Nebo sůl snad zahřívá led, aby se měnil ve vodu? A proč i tatínek říkal, že sůl v zimě nefunguje vždycky? Minule, když se bavil s domovníkem, říkal mu: „Dneska je to zbytečné solit. Ani kamión soli na tohle v tomhle počasí nestačí. A navíc je to moc velká vrstva!“

Autor motivačního textu: Krupa (2020)

Výzkumný problém a jeho řešení

Ověřit, jak ovlivňuje množství soli a velikost či tvar povrchu ledu jeho fyzikální vlastnosti, a jestli to má vliv na jeho teplotu.





INTERREG V-A
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA

SPOLOČNE BEZ HRANÍC

Potřebné pomůcky a chemikálie

(Zde napiš, které pomůcky a chemikálie budeš k řešení problému požadovat).

Postup

(Zde napiš zkráceně v bodech postup řešení problému).



INTERREG V-A
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA

SPOLOČNE BEZ HRANÍC

Výsledky pozorování

(Zde narýsuj grafy závislosti teploty na čase)



INTERREG V-A
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA

SPOLOČNE BEZ HRANÍC

Doplňková úloha

Záleží teplota tání ještě na jiných faktorech?

Dá se solit při libovolné teplotě (bude proces funkční)?

Jak vznikne „směs“ vody a soli, když je led v pevném skupenství?

Proč teplota po přidání soli prudce klesla?

Z grafu zkuste vyvodit, za jak dlouho by led zcela roztál na vodu.



INTERREG V-A
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA
SPOLOČNE BEZ HRANÍC

Vysvětlení pokusu

Při přidání soli teplota ledu ještě více poklesla, i když má sůl vyšší teplotu než led. Důvodem je to, že mísení soli a vody znamená také zvýšení hustoty a tím je spotřebováána vnitřní energie. Laicky řečeno, částice soli omezí pohyb částic vody ještě více, a jelikož víme, že pohyb částic uvnitř látky je teplo, musí se teplota látky snížit v závislosti na snížení vnitřní energie látky – snížení tepla. Led se přesto začal měnit na vodu, i když jeho teplota byla hluboce pod 0 °C a to z toho důvodu, že nyní máme vlastně již jinou látku. Již nemáme čistou vodu, jejíž bod tuhnutí a tání je 0 °C, ale máme látku, která je vlastně „směsí“ vody a soli. A tato látka má bod tuhnutí mnohem níže v závislosti na množství soli ve vodě rozpuštěné. Proto také oceány ani v zimě nezamrzají, tedy až na polární oblasti, kde teplota dosahuje často -50 °C a někdy i ještě mnohem méně.

Sůl se do ledu nedostává snadno. Kdybychom měli v laboratoři podmínky takové, že by vlhkost vzduchu dosahovala 0 %, pak by ani voda na ledu nekondenzovala a sůl by pronikala do molekulární stavby ledu jen velmi ztěžka. Díky vlhkosti vzduchu a kondenzaci vody na ledu však sůl nasákne do této vody na „povrchu“ a dále díky neustálému pohybu částic ledu (pohyb částic je zcela zastaven až na absolutní nule, které zatím nelze nikde dosáhnout) se s nimi promíchává a dostává se hlouběji. (Viz také sešit z nižších ročníků – difuze a teplo.)

I „směs“ vody a soli má však svou teplotu (bod) tuhnutí, a tak i sůl je účinná jen do určitých atmosférických podmínek.

Teplota tání ledu a jeho rychlost tání je samozřejmě také závislá i na mnoha dalších faktorech, mezi něž řadíme například i vlhkost vzduchu, atmosférický tlak, teplotu okolí, tepelnou vodivost materiálu v okolí ledu atd.