



**Projekt:** Tvořivá škola, registrační číslo projektu CZ.1.07/1.4.00/21.3505

**Příjemce:** Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk, Sportovní 300, 789 63 Ruda nad Moravou

### Zařazení materiálu:

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT (III/2)

Předmět: Fyzika, 8. ročník

Sada: 2

Číslo DUM: EU-OPVK-ICT-F2-18

**Název materiálu:** Změny skupenství - tání a tuhnutí.

**Autor materiálu:** Mgr. Milan Mazák

**Anotace:** Prezentace obsahuje ilustrace změny skupenství týkající se tání a tuhnutí.

**Metodický popis:** Prezentace je vhodná pro vysvětlení změny skupenství z pevné látky na kapalnou a z kapalně látky na pevnou. Příklady tání a příklady tuhnutí v praxi. Graf přeměny látek při tání a tuhnutí.

### Ověření materiálu ve výuce:

Datum ověření: 13. 12. 2012

Ověřující učitel: Mgr. Milan Mazák

Třída: VIII. B

Materiál je určen k bezplatnému používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízeních.

Jakékoliv další používání podléhá autorskému zákonu.

Tento výukový materiál vznikl v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.



# Změny skupenství - tání a tuhnutí

## Opakování:

Otevřeme-li ve vyhřáté místnosti okno, proudí studený vzduch ve spodní části okna dovnitř a teplý vzduch proudí horní částí okna ven. Vysvětlete. Ověřte v zimě ve třídě.

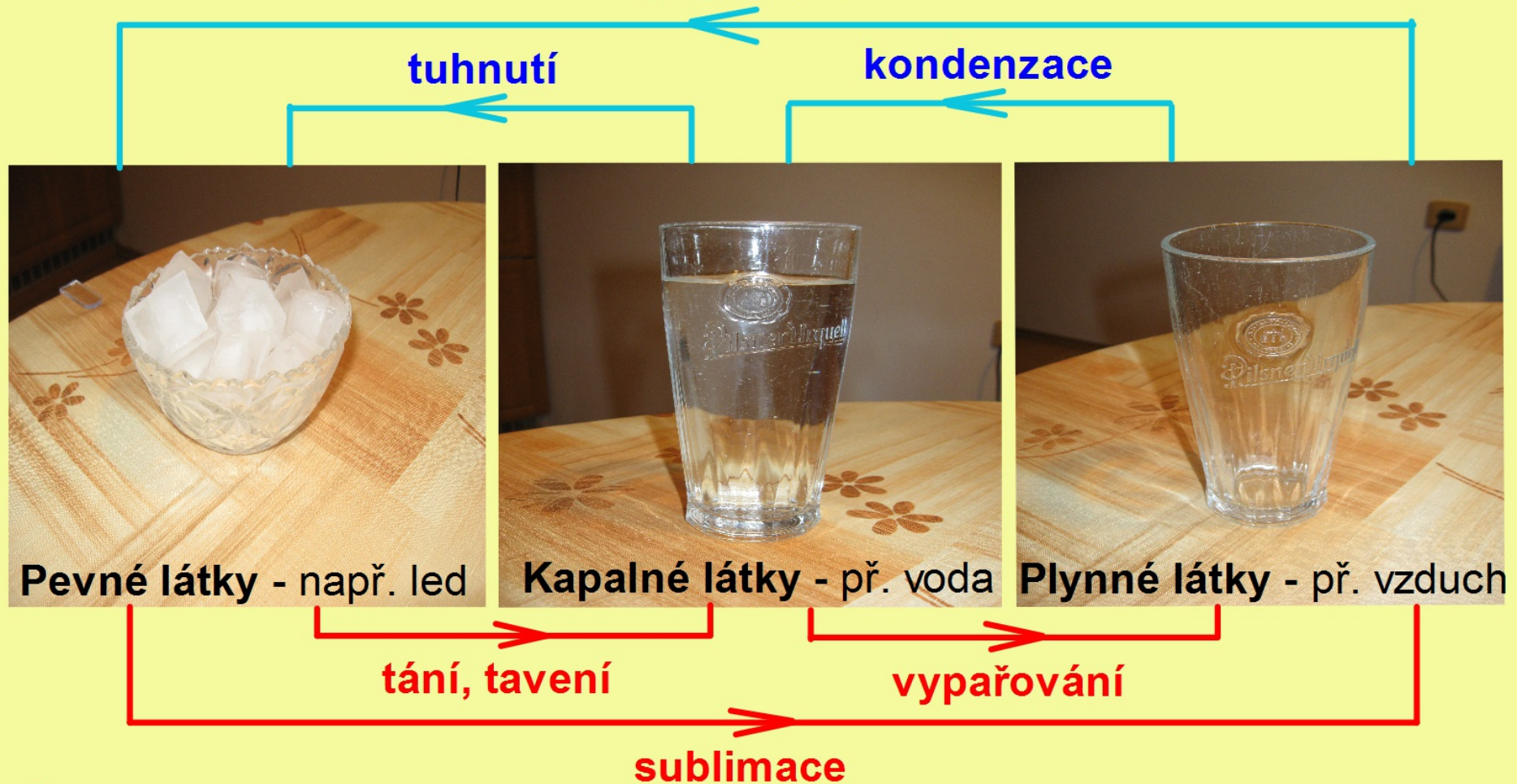
Objeví-li se na lyžařském sněhu krtinec, sníh zde rychle zmizí. Vysvětli proč.

Proč má cisterna na mléko stříbrnou barvu a jaký vliv má znečištění jejího povrchu např. vrstvou prachu?

# Změny skupenství - tání a tuhnutí

## Diagram - změny skupenství látek

Modře - změny skupenství, kdy látka do okolí teplo (energii) odevzdává  
**desublimace**



Červeně - látka přijímá teplo (tepelnou energii) z okolí

# Změny skupenství - tání a tuhnutí

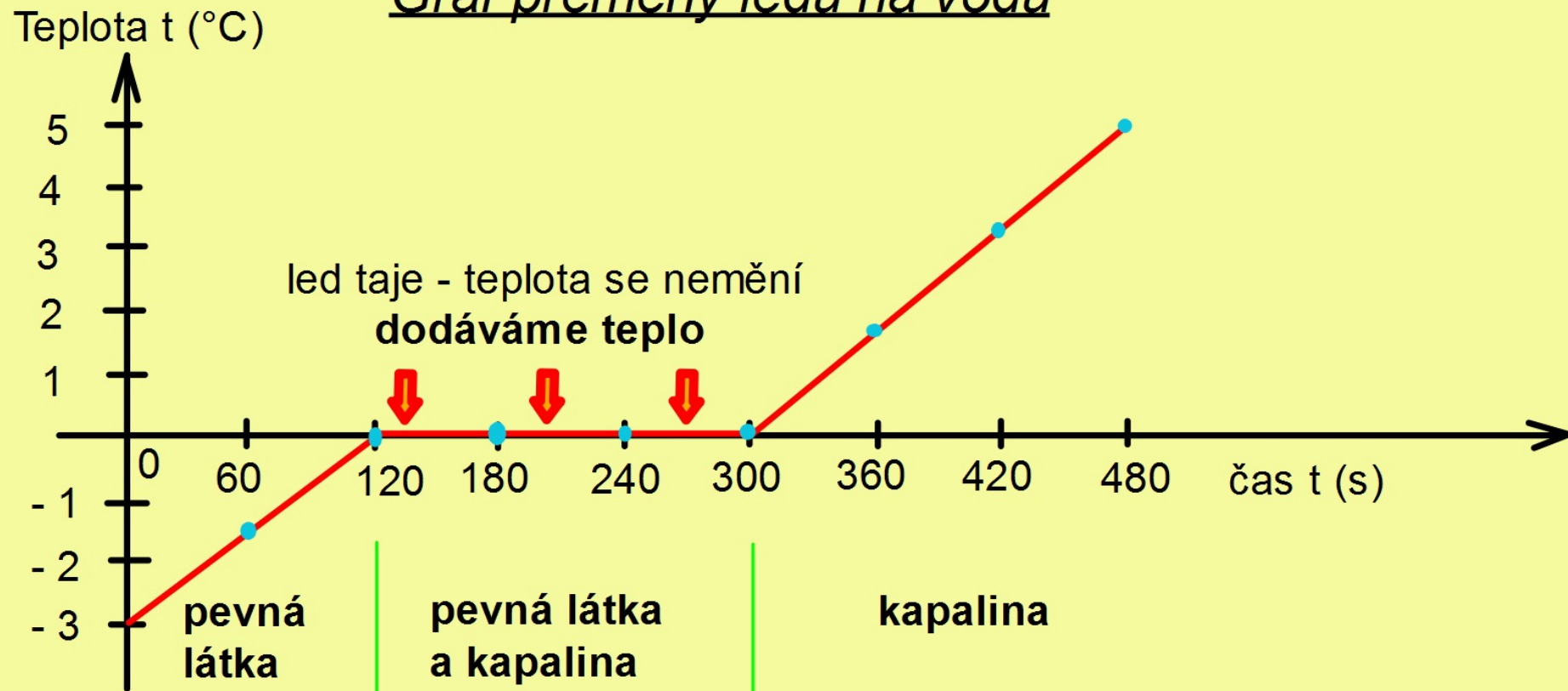
a) **Tání** - přeměna pevné látky na kapalnou látku, např. led - voda  
Led neroztaje okamžitě jakmile se teplota vyšplhá nad nulu.  
Podmínkou pro změnu skupenství je dosažení **teploty tání**  
a dodání potřebného množství tepla tzv. **skupenského tepla tání**.



# Změny skupenství - tání a tuhnutí

**Tání** - např. led - voda. Teplota tání je u ledu  $0^{\circ}\text{C}$ . Na fotografiích lze vidět, že přeměna pevné látky na kapalnou nastává při určité teplotě a trvá určitou dobu, po kterou se led postupně přemění na vodu.

Graf přeměny ledu na vodu



# Změny skupenství - tání a tuhnutí

Podobným pokusem s pevnou látkou thiosíranem sodným (bílí prášek), kterou dáme do zkumavka a zahříváme ji ve vodní lázni zjistíme, že teplota při které thiosíran taje je vyšší (asi  $48\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) než teplota, při které taje led ( $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Tuto teplotu označujeme jako **teplotu tání -  $t_t$**

**Tuhnutí** - např. voda - led . Teplota tuhnutí je u ledu  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Jde o opačnou přeměnu, kapalná látka se přeměňuje na pevnou, nastává při **teplotě tuhnutí -  $t_t$**  a trvá určitou dobu, po kterou se voda postupně přemění na led.



# Změny skupenství - tání a tuhnutí

Typickým příkladem tuhnutí v zimě je umělé zasněžování sjezdovek v lyžařských areálech, tj. přeměna kapaliny na pevnou látku (voda na sníh).





# Změny skupenství - tání a tuhnutí

Thiosíran v kapalném stavu začne tuhnout při stejné teplotě jako taje tedy přibližně při teplotě  $48\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Různé látky mají různé **teploty tání**. **Teplota tání** krystalické látky **závisí** tedy **na druhu krystalické látky**, ale také **na tlaku**, při kterém tání probíhá.

**Závislost teploty tání na tlaku** lze poznat při bruslení. Led pod bruslí, kde je větší tlak, taje i při nižší teplotě než je  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . To spolu s třením brusle o led způsobí, že pod bruslí vzniká vrstvička vody, která usnadní klouzání.

Př. V kalorimetru máme  $0,5\text{ kg}$  ledu o teplotě  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Dolijeme  $0,5\text{ l}$  vody o teplotě  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Po ukončení tepelné výměny zjistíme, že výsledná teplota vody je jen  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . 

Teplo, které horká voda předala ledu, stačilo právě ke změně jeho skupenství z pevného na kapalné   
**skupenské teplo tání  $L_t$** .



# Změny skupenství - tání a tuhnutí

0,5 l vody se zchladilo o 80 °C a předalo ledu v kalorimetru teplo Q.

$$Q = m \cdot c \cdot (t - t_0)$$

$$Q = 0,5 \cdot 4180 \cdot (80 - 0)$$

$$\underline{Q = 167\,000\text{ J}} \quad \Rightarrow \quad \text{pro 1 kg ledu } \underline{Q = 334\,000\text{ J} = 334\text{ kJ}}$$

Tento údaj označíme jako **měrné skupenské teplo tání**, ale i **tuhnutí** -  $l_t$  (kJ/kg)

## Výpočet skupenského tepla tání (tuhnutí)

$$L_t = m \cdot l_t$$

$m$  - hmotnost tělesa v kg

$l_t$  - měrné skupenské teplo tání v kJ/kg

Při technologických postupech výroby kovů, kdy měníme skupenství kovů pevné na kapalné hovoříme o **tavení kovů**.

# Změny skupenství - tání a tuhnutí

Pokus se popsat jev, který je zobrazen na fotografiích



## Seznam použité literatury a pramenů:

Objekty, použité k vytvoření sešitu, jsou součástí SW Activ Inspire, nebo pocházejí z veřejných knihoven obrázků (public domain) nebo jsou vlastní originální tvorbou autora.

Autor:

Mgr. Milan Mazák

Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk

[zsroda@zsroda.cz](mailto:zsroda@zsroda.cz)

prosinec 2012