



TÁNÍ A TUHNUTÍ
aneb
O regelaci ledu

Látky mohou mít tři skupenství:

Pevné

Kapalné

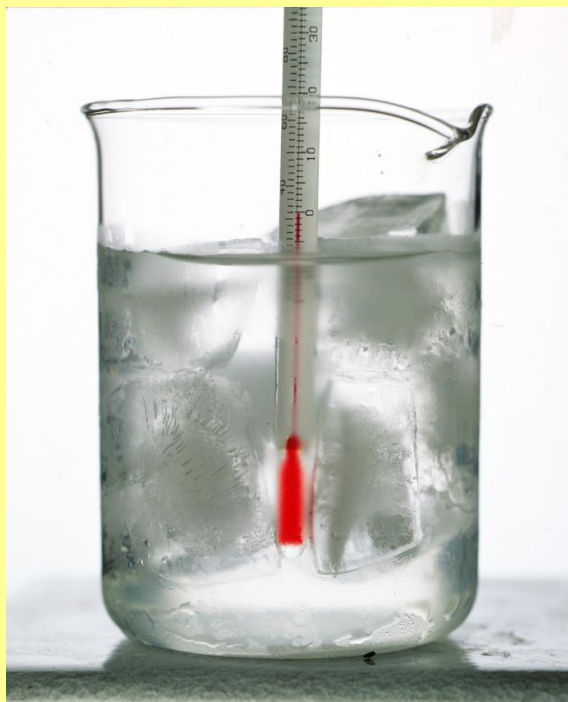
Plynné

Např. led, voda, vodní pára

Skupenství látek se může za jistých podmínek měnit-
nastává změna skupenství

Zapiš do sešitu

Tání



Jestliže zahříváme těleso z krystalické látky, zvyšuje se jeho teplota a po dosáhnutí **teploty tání** t_t se přeměňuje na kapalinu se stejnou teplotou. (Tab. F 11)

Amorfní látky (např. vosk, asfalt, sklo) nemají určitou teplotu tání, tají postupně (měknou).

Zapiš si do sešitu

Skupenské teplo tání L_t :

- je teplo, které přijme těleso z krystalické látky při teplotě tání, aby se přeměnilo na kapalinu se stejnou teplotou. Jednotka je kJ .

$$L_t = l_t \cdot m$$

Měrné skupenské teplo tání l_t (Tab F 11)

- je teplo, které přijme těleso z krystalické látky s hmotností 1 kg při teplotě tání, aby se přeměnilo na kapalinu se stejnou teplotou.

Jednotka je $\frac{kJ}{kg}$.

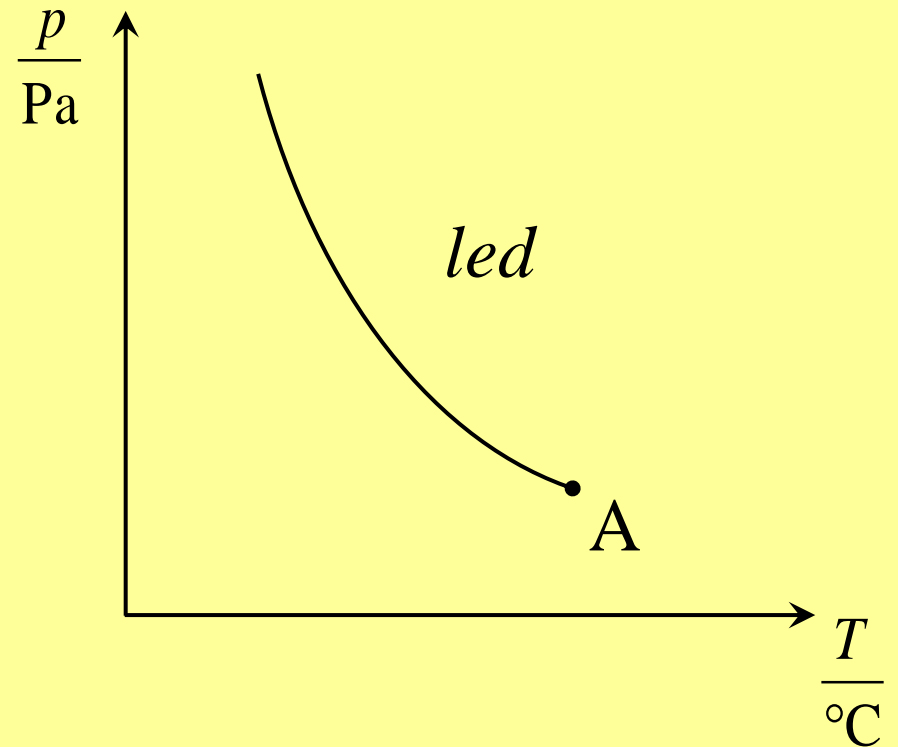
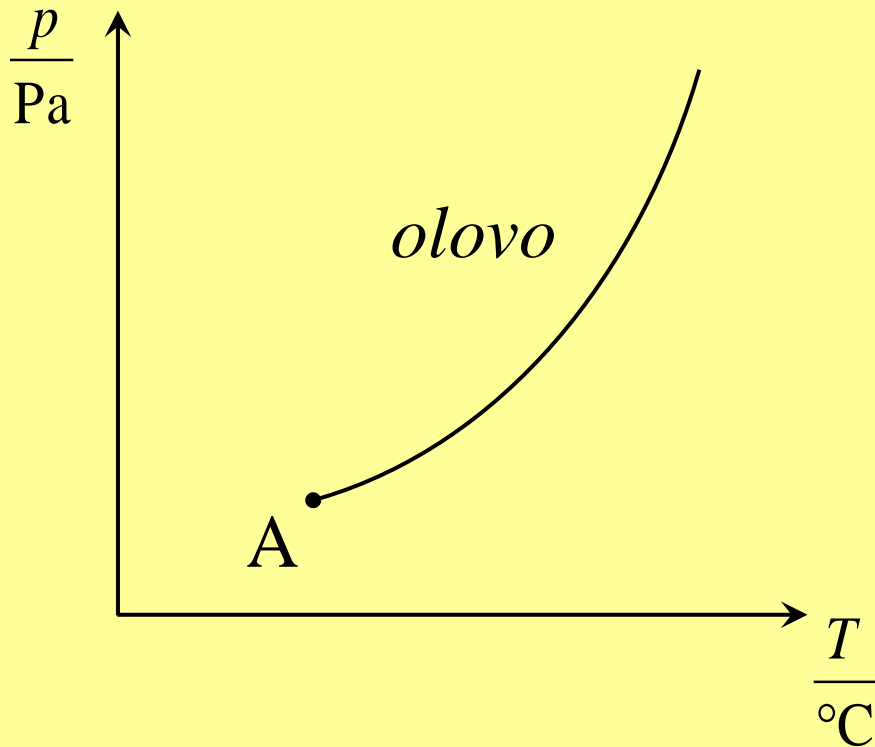
Jestliže krystalická látka přijímá teplo, zvětšuje se E_k kmitavého pohybu částic. Částice zvětšují rozkmity, čímž se zvětšuje vzdálenost mezi nimi.

Při teplotě tání t_t se rozkmity zvětší natolik, že se narušuje vazba mezi částicemi mřížky, mřížka se rozpadává, látka taje.

V různých látkách jsou vazebné síly různě velké, proto mají látky při daném vnějším tlaku různou teplotu tání.

Křivka tání

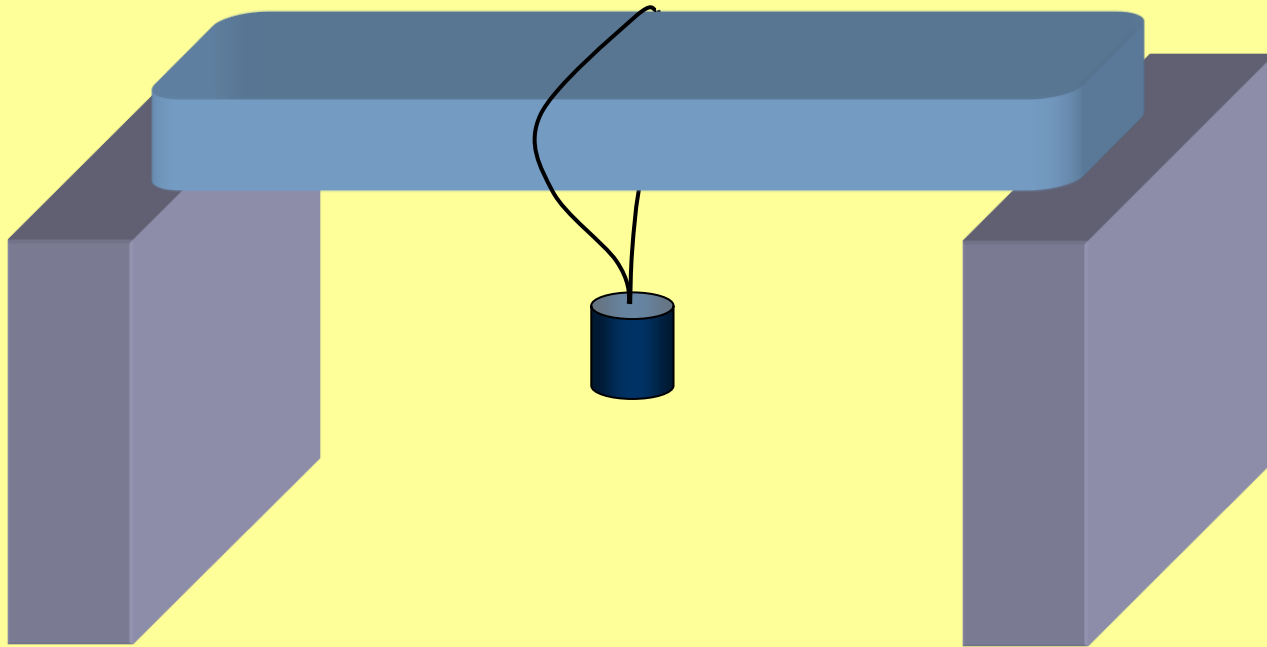
- je grafické znázornění závislosti teploty tání látky na tlaku.



Olovo - s rostoucím tlakem se zvyšuje teplota tání.

Led - s rostoucím tlakem se snižuje teplota tání.

Regelace ledu (znovuzamrzání):



Pod nataženým drátem je velký tlak a teplota tání je nižší než $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nad drátem voda znovu zamrzne.



- Regelace ledu umožňuje skluz při bruslení.
- Led pod tlakem brusle taje a vzápětí znovu tuhne.

Zapiš si do sešitu

Tuhnutí:

- jestliže kapalinu, která vznikla tání krystalické látky, ochlazujeme, mění se při teplotě tání na pevné těleso - **tuhne**.

Teplo odebrané látce při tuhnutí se nazývá skupenské teplo tuhnutí - L_t

$$L_t = l_t \cdot m$$

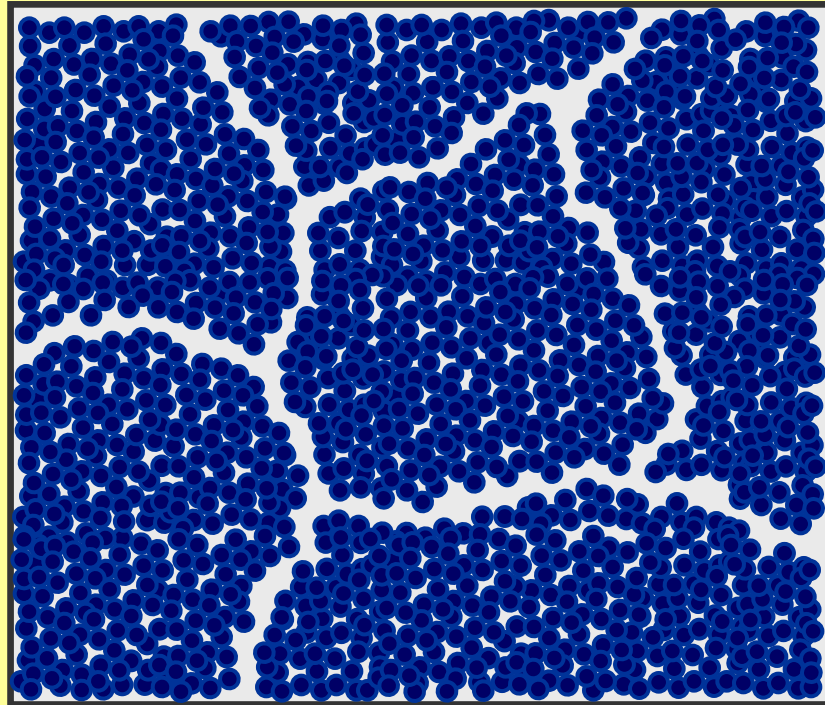
l_t - měrné skupenské teplo tuhnutí

Měrné skupenské teplo tuhnutí l_t je teplo, které odevzdá kapalně těleso o hmotnosti 1 kg při teplotě tuhnutí, aby se změnilo na pevnou látku se stejnou teplotou.

Teplota tuhnutí látky je stejná jako teplota tání.

Tuhnutí:

- ochlazením kapaliny na teplotu tuhnutí se vlivem vazebných sil tvoří krystalizační jádra.



V okamžiku ztuhnutí se krystalky navzájem dotýkají a tvoří zrna.

Napiš si do sešitu

1. Urči teplo, které musíme dodat 2,5 kg železa zahřátého na teplotu tání, aby roztálo.

$$m = 2,5 \text{ kg}$$

$$l_v = 289 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ (Tab. F 11)}$$

$$L_v = ? \text{ (kJ)}$$

$$L_v = m \cdot l_v$$

$$L_v = 2,5 \cdot 289$$

$$L_v = 722,5 \text{ kJ}$$

Na roztátí 2,5 kg železa musíme dodat 722,5 kJ tepla.

Napiš si do sešitu

1. Jak velké teplo dodá svému okolí voda o teplotě 0 °C a hmotnosti 125 g, která zmrzne na led o teplotě 0 °C?

$$m = 125 \text{ g} = 0,125 \text{ kg}$$

$$l_v = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$L_v = ? (\text{kJ})$$

$$L_v = m \cdot l_v$$

$$L_v = 0,125 \cdot 334$$

$$L_v = 41,75 \text{ kJ}$$

Voda odevzdá při zmrznutí do okolí 41,75 kJ.

Vypočítej do sešitu

1. Ve termosce je 0,3 l vody o teplotě 15 °C. Přidáme do ní 4 kostky ledu o teplotě 0 °C a celkové hmotnosti 20 gramů.

Roztaje všechnen led ve vodě?

(Návod: Vypočti a porovnej teplo L_v potřebné k roztátí ledu a odevzdané teplo Q při ochlazení vody z 15 °C na 0 °C.)

2. Na jakou teplotu se musí zahřát hliníkový valeček o hmotnosti 0,75 kg, aby se začal tát. Jaké teplo potřebuje potom na úplné roztátí?

3. Je možné roztavit olovo a proč

- a) v cínovém kelímku?
- b) v zinkovém kelímku?

(Návod: najdi a porovnej teploty tání)

Otázky

1. Jaký je rozdíl mezi táním a tuhnutím?
2. Jaký je rozdíl mezi skupenským teplem a měrným skupenským teplem?
3. Jak vypočítáme teplo potřebné na roztátí určité látky? (vzorec)
4. Může existovat současně pevné a kapalně skupenství téže látky?
5. Jakou teplotu má voda na povrchu rybníku, plavou-li v ní ledové kry?

Umíš vysvětlit?

1. Proč rybník nepromrzne až na dno?
2. Proč je v iglú tepleji než venku?
3. Proč na bruslích dojedeš po ledě dál než v botách?
4. Proč je Martina Sáblíková rychlejší než Usain Bolt?
5. Proč se na zimu vypouští voda z trubek, které se nepoužívají?
6. Proč voda v řece zamrzá hůře než v rybníce?
7. Proč se v zimě solí zamrzlé silnice?
8. Proč je na jaře, když tají ledy, u blízko u řeky chladněji?
9. Proč se po zhasnutí svíčky vytvoří uprostřed svíčky důlek?