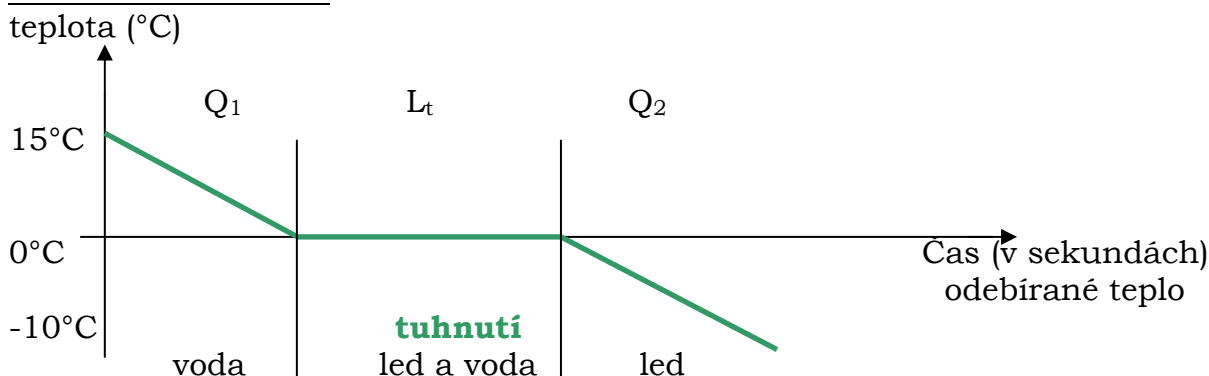


## 1.16. TUHNUTÍ

**Tuhnutí – děj, při kterém se kapalná látka mění na pevnou. Musíme odebrat teplo → klesá přitom vnitřní energie.**

- Je to přesně opačný děj než tání
- Kapalinu nejprve ochladíme na teplotu tuhnutí, která je pro danou látku stejná jako teplota tání
- Při dalším ochlazení dochází ke změně skupenství, částice se u krystalických látek začnou uspořádat do krystalické mřížky. Přitom teplota se nemění, pořád je na teplotě tuhnutí. Teplota začne při dalším ochlazení klesat teprve tehdy, až se veškerá kapalina přemění na pevné skupenství.

čas. záznam tuhnutí



$t_t$  – teplota tuhnutí – závisí na druhu látky!!

$L_t$  – skupenské teplo tuhnutí – teplo, které odebereme kapalině ochlazené na teplotu tuhnutí, aby změnila své skupenství na pevné. ...jde o teplo odebrané v prostřední fázi

$l_t$  – měrné skupenské teplo tuhnutí – vztaženo na 1 kg, jeho hodnota je pro danou kapalinu uvedena v tabulkách

$$L_t = m \cdot l_t$$

$$l_t = 334 \text{ kJ/kg ... voda (led)}$$

Př. Vypočítej, kolik tepla se odebere vodě o teplotě  $10^\circ\text{C}$ , aby změnila skupenství na led o teplotě  $-25^\circ\text{C}$ .

Pozn. Při tuhnutí většina látek svůj objem zmenšuje – vosk po ztuhnutí má uprostřed prohlubeň. Jen velmi málo látek svůj objem zvětší – voda.

**Anomálie vody** – všechny látky při ochlazení svůj objem zmenšují nebo zvětšují. Jen voda ne – největší hustotu má při  $4^\circ\text{C}$  a ne při teplotě tání!!! Proto rybníky nepromrzají až dolů – led s menší hustotou plove po vodě, navíc je špatným vodičem tepla – voda pod ním špatně promrzá.

**CVIČENÍ**

UČEBNICE

STR 81 / O3, 4, 6, 7, 8