

Obsah

13 Změny skupenství	1
13.1 Typy změn skupenství	1
13.2 Energetické změny	1
13.2.1 Skupenské teplo	1
13.2.2 Měrné skupenské teplo	1
13.3 Fázový diagram	1
13.4 Pára	1
13.4.1 Sytá pára	1
13.4.2 Přehřátá pára	3

13 Změny skupenství

- fyzikální děj změny skupenství látky
- změna vnitřní energie látky – změna kinetické a potenciální energie částic
- vykonání děje při teplotě tání/tuhnutí/vypařování/kondenzace/sublimace/desublimace
- teplota závislá na okolním tlaku, tabulkové hodnoty normálních teplot uváděny za normálního tlaku

13.1 Typy změn skupenství

- tání – pevné \rightarrow kapalné
- tuhnutí – kapalné \rightarrow pevné
- vypařování (var) – kapalné \rightarrow plynné
- kondenzace – plynné \rightarrow kapalné
- sublimace – pevné \rightarrow plynné
- desublimace – plynné \rightarrow pevné

13.2 Energetické změny

13.2.1 Skupenské teplo

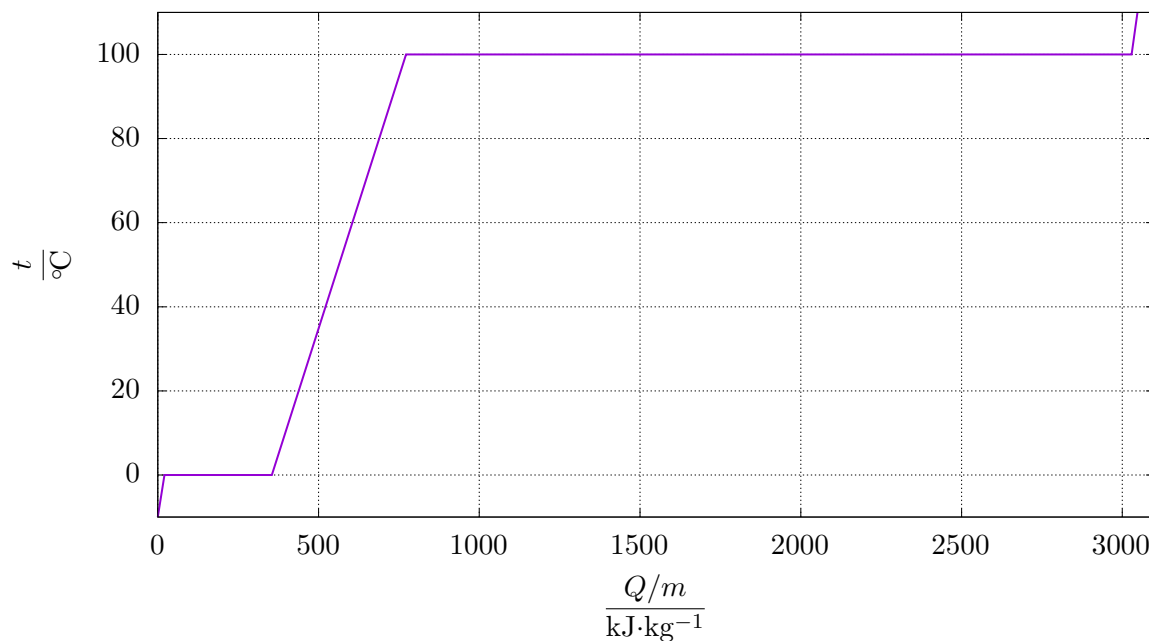
- značka L , $[L] = \text{J}$
- celkové teplo potřebné na skupenskou změnu
- teplo využito pro skupenskou přeměnu \rightarrow při ději teplota konstantní
- přijímání tepla při změně pevná látka \rightarrow kapalina \rightarrow plyn; odevzdání tepla při opačném procesu
- pro opačné procesy (např. tání–tuhnutí) hodnota skupenského tepla stejná
- skupenské teplo tání a tuhnutí L_t , vypařování a kondenzace L_v , sublimace a desublimace L_s

13.2.2 Měrné skupenské teplo

- značka l , $[l] = \text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$
- skupenské teplo na jednotku hmotnosti

$$l = \frac{L}{m} \quad \Rightarrow \quad L = lm$$

- měrné skupenské teplo tání/tuhnutí/vypařování...
- různé hodnoty pro různé procesy a látky



Obr. 13.1: Teplotní křivka zahřívání vody

13.3 Fázový diagram

- diagram popisující skupenství látky za různých teplot a tlaků

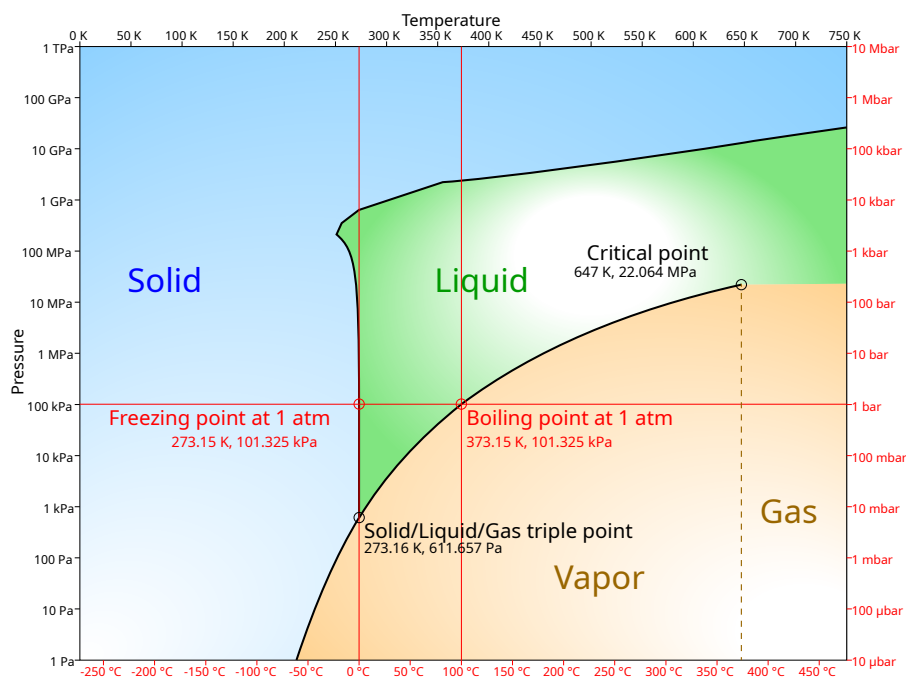
13.4 Pára

13.4.1 Sytá pára

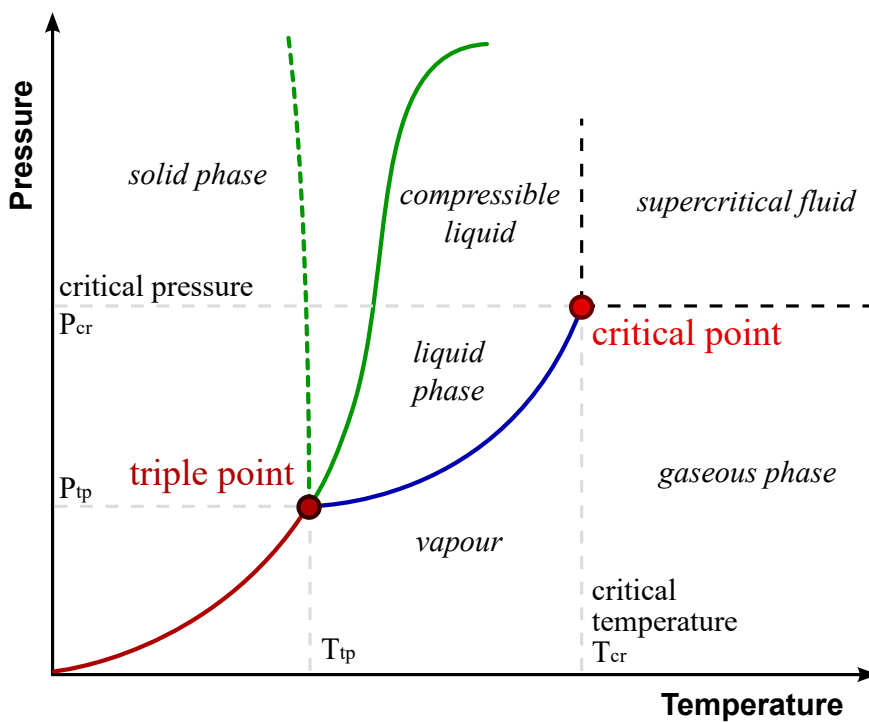
- vyrovnání vypařování kapaliny z povrchu a zpětná kondenzace
- stálý tlak i teplota
- povrch chladičové kávy, PET láhev s minerálkou...
- tlak nezávislý na objemu
 - izotermické zvětšení/zmenšení objemu → odpaření/kondenzace páry → dorovnání tlaku
 - neplatí stavová rovnice pro ideální plyn
- růst tlaku s teplotou – křivka syté páry
 - kritická teplota – hustota páry a vody stejná, při teplotách vyšší neexistuje kapalina
 - růst teploty varu s tlakem

13.4.2 Přehřátá pára

- zahřátí syté páry bez přítomnosti kapaliny
- nižší tlak a hustota než sytá pára
- bližší vlastnosti ideálního plynu
- přibližná platnost stavové rovnice pro velmi zahřáté páry



Obr. 13.2: Fázový diagram vody



Obr. 13.3: Fázový diagram pro různá skupenství