

Ako bača Ondro Beťár Chromý zúčtoval s výpalníkmi - riešenie

Benko Ján · Prírodné vedy

24.06.2009



V [predošlej časti](#) sa Bača Ondrej Beťár chromý zbavil výpalníkov. Dnes sa pozrieme akou fintou sa mu to podarilo.

Tu je Bačove vysvetlenie:

Vodná para sa vyzráža, keď teplota poklesne na hodnotu, pri ktorej by bol tlak nasýtených pár vyšší ako odpovedá tejto teplote. Tlak nasýtených pár nad látkou možno vypočítať z Clausiovej a Clapeyronovej rovnice (1)

$$\frac{d \ln P}{dT} = \frac{\Delta H_v}{RT^2} \quad (1)$$

Integrovaním tejto rovnice v dostaneme vzťah (2).

$$\int_{P_1}^{P_2} d \ln P = \frac{\Delta H_v}{R} \int_{T_1}^{T_2} \frac{1}{T^2} dT = \ln \frac{P_2}{P_1} = -\frac{\Delta H_{vap}}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \quad (2)$$

Kde ΔH_v je výparné teplo vody, P_1 a P_2 sú tlaky nasýtených pár vody pri teplotách T_1 a T_2 . Pri presnom výpočte, by sme museli brať do úvahy aj závislosť výparného tepla od teploty, no v tomto prípade stačí, ak ho budeme považovať za konštantné. Okrem výparného tepla potrebujeme vedieť aj tlak nasýtených pár vody aspoň pri jednej teplote. Je známe, že pri atmosferickom tlaku 101.3 kPa vrie voda pri 100 °C. Z týchto údajov môžeme vypočítať tlaky nasýtených pár pre 25 a 5 °C. Rovnicu (2) upravíme na tvar (3).

$$P_2 = P_1 * e^{-\frac{\Delta H_{vap}}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)} \quad (3)$$

Po dosadení príslušných hodnôt dostaneme pre tlaky nasýtených pár pre 5 °C a 25 °C.

Pre 5°C:

$$P_{278.2} = 101.3 * e^{-\frac{40650}{8.314}(\frac{1}{373.2} - \frac{1}{278.2})} = 1.2kPa \quad (4)$$

Pre 25 °C:

$$P_{298.2} = 101.3 * e^{-\frac{40650}{8.314}(\frac{1}{373.2} - \frac{1}{298.2})} = 3.8kPa \quad (5)$$

Pri 25 °C je tlak nasýtených pár vody 3.8 kPa, pri 70 % vlhkosti bude tlak vodnýc pár 2.66 kPa, čo viac ako dvojnásobok tlaku nasýtených pár pri 5 °C, okuliare sa za daných podmienok zarosia.