

2.6.6 Sytá pára

Př. 1: Vysvětli, proč se stolní voda uzavřená v PET lahvi nevypaří (na rozdíl od vody nalité do misky a ponechané na stole).

⇒ rychlost vypařování se zmenšuje ⇒ po určité době se vypařování zastaví – do kapaliny se vrací stejné množství částic, jak kapalinu opouští ⇒ **pára je v rovnovážném stavu s kapalinou** (množství kapaliny i páry se nemění). Pára, která je v rovnovážném stavu se svou kapalinou, se nazývá **sytá pára** (sytá, protože se už do ní nevejdou další částice kapaliny).

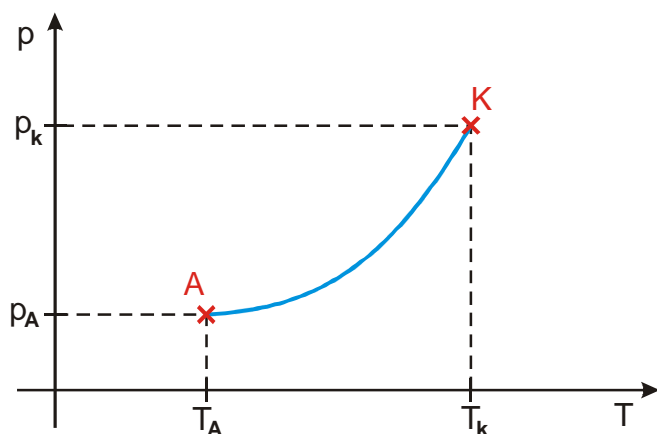
Př. 2: Vysvětli, jak se změní rovnováha uvnitř sklenice, pokud zvětšíme objem prostoru, který vyplňuje pára.

Tlak syté páry při stálé teplotě nezávisí na objemu páry ⇒ při dané teplotě je tlak syté páry vždy stejný.

Př. 3: Vysvětli, jak se změní rovnováha uvnitř sklenice, pokud zvýšíme teplotu.

Př. 4: Vysvětli, jak se změní rovnováha uvnitř sklenice, pokud:

- zmenšíme objem, který vyplňuje pára,
- snížíme teplotu.



Př. 5: Rozhodni, jak se bude při zvyšování teploty měnit hustota kapaliny a jak hustota její syté páry.

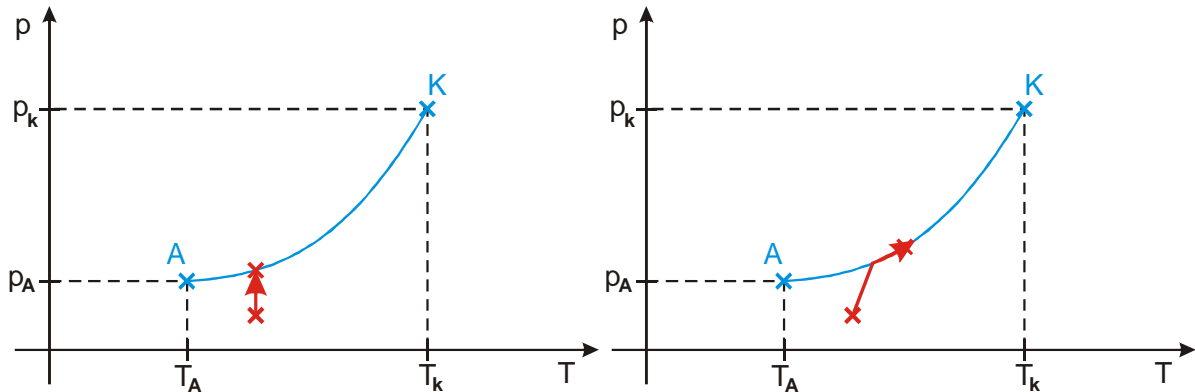
párou a kapalinou. V tomto bodě končí křivka syté páry – **kritický bod (K)**.

- Voda: $T_k = 647,3 \text{ K} = 374,15^\circ\text{C}$, $p_k = 22,13 \text{ MPa}$, $\rho_k = 315 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.
- Kyslík: $T_k = 155 \text{ K} = -119^\circ\text{C}$, $p_k = 5 \text{ MPa}$.
- Zlato: $T_k = 7250 \text{ K} = 6977^\circ\text{C}$, $p_k = 510 \text{ MPa}$.

Př. 6: Zakresli do diagramu s křivkou syté páry následující děj. Do nádoby nalijeme trochu vody a nádobu uzavřeme. Předpokládej, že tlak vodní páry v nádobě byl v okamžiku uzavření nádoby podstatně menší než tlak syté páry při této teplotě. Teplota se nemění, voda se nevypaří.

Př. 7: Zakresli do diagramu s křivkou syté páry následující děj. Do misky v místnosti nalijeme trochu vody. Předpokládej, že místnost je větraná a vypařování vody z misky v místnosti nezvyšuje tlak vodní páry. Teplota se nemění.

Př. 8: Zakresli do diagramu s křivkou syté páry následující děj. Do Papinova hrnce nalijeme vodu a hrnec zahříváme na vařiči.



Za normálních okolností má pára ve vzduchu menší tlak a hustotu než sytá pára \Rightarrow říkáme, že jde o **přehřátou páru**.

Veličiny popisující obsah vodní páry v atmosféře

Absolutní vlhkost vzduchu: $\Phi = \frac{m}{V}$ (V - objem vzduchu, m - hmotnost vodní páry).

Φ_m - absolutní vlhkost syté páry při dané teplotě, nejvyšší možná absolutní vlhkost při dané teplotě, voda již začíná kondenzovat

Relativní vlhkost vzduchu: $\varphi = \frac{\Phi}{\Phi_m} \cdot 100\%$

Tlak a hustota sytých vodních par na teplotě

$t [^{\circ}\text{C}]$	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40
$p [10^2 \text{ Pa}]$	2,60	4,01	6,11	8,67	12,3	17,1	23,3	31,7	42,4	56,3	73,7
$\rho [\text{g} \cdot \text{m}^{-3}]$	2,14	3,24	4,84	6,8	9,4	12,8	17,3	23,3	30,3	39,6	51,2

Př. 9: Při teplotě 25°C se hmotnost hygroskopické látky zvětšila po průchodu 5 m^3 o 45 g. Urči absolutní a relativní vlhkost vzduchu.

$$\Phi = \frac{m}{V} = \frac{45}{5} \text{ g} \cdot \text{m}^{-3} = 9 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3} \quad \varphi = \frac{\Phi}{\Phi_m} \cdot 100\% = \frac{9}{23} \cdot 100\% = 39\%$$

Teplota rosného bodu – teplota, na kterou bychom museli izobaricky ochladit vzduch o

Př. 10: Urči přibližně teplotu rosného bodu pro vzduch z předchozího příkladu.

\Rightarrow teplota rosného bodu vzduchu absolutní vlhkosti $9 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$ se pohybuje okolo 9°C .