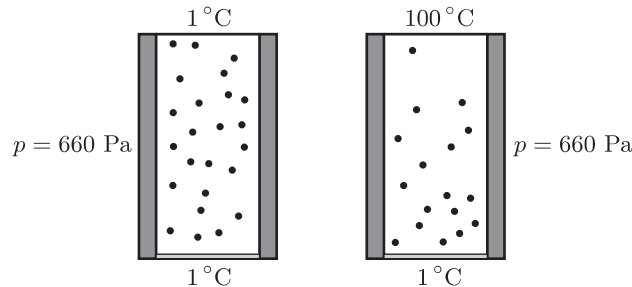


Megoldás. Ha egy folyadék saját telített gőzével érintkezik, akkor a gőz nyomása csak közös hőmérsékletüktől függ. Az alul levő 1 °C-os víz felett a gőz nyomása tehát mindkét esetben ugyanannyi. (A táblázatból interpolációval leolvasható ennek aktuális értéke: 660 Pa.)

A gőznyomás az egész edényben ugyanakkora, de abban az esetben, ha a hőmérséklet felfelé emelkedik, a gőz sűrűsége felfelé csökken. (Szintén a táblázatból olvasható ki, hogy az 1 °C-os telített gőz sűrűsége 5,2 g/m³, amiből egy átlagosan 50,5 °C-os gőz sűrűségére „ideális gáz közelítésben” 4,4 g/m³ adódik.)

A gőz új stacionárius (időben állandó) állapotában tehát a gőz átlagos sűrűsége kisebb lett, vagyis a gőzállapotban levő vízmolekulák száma *csökkent* (2. ábra)!



2. ábra

b) Ha a vízréteg magassága kezdetben 10 cm, a víz kitölti az edény felét. Felette azonban ugyanúgy 1 °C hőmérsékletű és 660 Pa nyomású telített gőz van, mint az a) esetben.

Amikor viszont a fedőlap hőmérsékletét 100 °C-ra emeljük, már nem mondhatjuk, hogy az egész víz 1 °C-os marad, ugyanúgy, mint amikor „papírvékonyágú” volt. Azt se állíthatjuk persze, hogy jelentősen felmelegszik a víz felső rétege, mivel a víz sokkal jobb hővezető, mint a vízgőz. Mennyire melegszik hát fel?

Táblázatból kiolvasható, hogy a vízgőz hővezetési együtthatója

$$\lambda_{\text{gőz}} = 18,0 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m K s}},$$

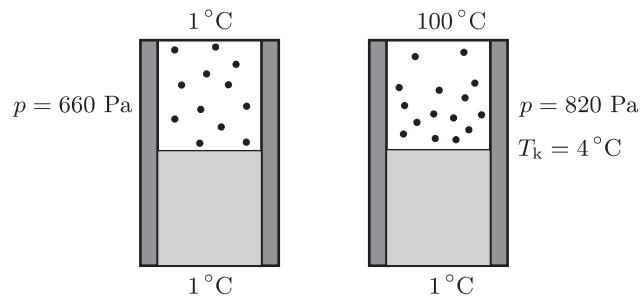
míg a víz hővezetési együtthatója

$$\lambda_{\text{víz}} = 0,587 \frac{\text{J}}{\text{m K s}} = 587 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m K s}}.$$

Mivel a vízréteg és felette a vízgőz ugyanolyan (10 cm) magas, és a kialakuló hőmérsékletkülönbségek fordítva arányosak a hővezetési együtthatókkal, ezért a víz tetejének és a vele érintkező vízgőznek a közös hőmérsékletét T_k -val jelölve felírhatjuk:

$$\frac{T_k - 1 \text{ °C}}{100 \text{ °C} - T_k} = \frac{\lambda_{\text{gőz}}}{\lambda_{\text{víz}}} = \frac{18 \cdot 10^{-3}}{587 \cdot 10^{-3}}.$$

Ennek alapján kapjuk T_k -ra a 4 °C-os értéket, amit már a 3. ábrán is feltüntettünk.



3. ábra

Ezek után a táblázatból extrapolációval kiolvashatjuk a 4 °C-hoz tartozó telítési gőznyomás nagyságát: 820 Pa. Ez is szerepel már az ábrán.

Hasonlóképpen kiolvashatjuk a telített vízgőz sűrűségének értékét 4 °C-on, ez 6,4 g/m³. A nyomás az egész gőztérben 820 Pa lesz, a gőz sűrűsége azonban csak legalul 6,4 g/m³, felfelé egyre kevesebb. Megbecsülhetjük az átlagos sűrűséget, újra csak ideális gáznak tekintve a vízgőzt, amely átlagosan 50,5 °C hőmérsékletű:

$$\rho = \frac{274}{323,5} \cdot 6,4 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} = 5,4 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}.$$

Ez viszont még mindig több, mint az $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ -hoz tartozó $5,2\text{ g/m}^3$ érték, vagyis ebben az esetben a gőzállapotban levő vízmolekulák száma *nőtt!*

Kiegészítés: Számításunkban eltekintettünk a víz sűrűségváltozásától, amely persze elhanyagolható a vízgőz sűrűségváltozásához képest. Mégis okozhat egy kis galibát, ha figyelembe vesszük, hogy a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os legfelső vízréteg sűrűsége nagyobb, mint az alatta levőké. Ezáltal a víz mechanikailag instabillá válik az edényben, s az egyensúlynak kis megzavarása is áramlásokat idézhet elő. Ha valamelyik versenyző erre is utalt volna a dolgozatában, a versenybizottság plusz pontokkal jutalmazta volna, de senkinek se jutott ez akkor eszébe. Hasonlóképpen figyelmen kívül hagyta mindenki a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os felső lap hőszugárzásának hatását a vízréteg hőmérsékletére, azonban ez a hatás nem is olyan jelentős, hogy módosítaná a végső választ: az *a*) esetben csökken, a *b*) esetben nő a vízgőz molekuláinak száma.