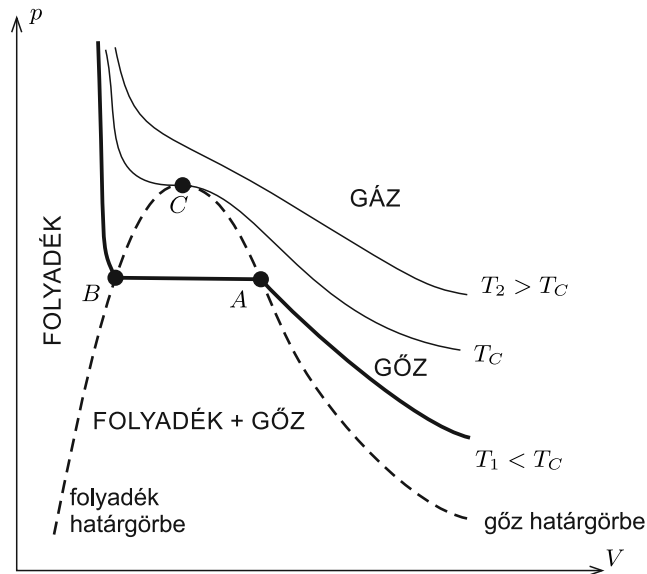


## Gőz, gáz és a kritikus hőmérséklet

Az ideális gázok izoterm összenyomásakor a Boyle–Mariotte-törvény érvényesül,  $pV = \text{állandó}$ . Az állapotváltozás képe a  $p - V$  állapotsíkon hiperbola. Az alábbi diagramon a gőz izoterm összenyomásának  $p - V$  grafikonját láthatjuk (a vastag vonal egy  $T_1 < T_C$ -hez tartozó izoterma).



Kövessük végig az izotermát jobbról balra, a térfogat csökkenésének megfelelően! Ha gőzt nyomunk össze, az egy ideig többé-kevésbé követi a gázok viselkedését, és miközben a térfogata csökken, a nyomása növekszik. Egyszer csak eléri az adott hőmérséklethez tartozó telített gőznyomást, ezen a ponton (A) a gőz telítetté válik. Ha tovább folytatjuk az összepréselését, már nem nő a nyomása, hanem elkezd kicsapódni, így csökken a térfogata. Eközben a nyomása állandó marad, a grafikonon az  $AB$  szakasz vízszintes. A  $B$  pontot elérve eljutunk a gőz teljes kicsapódásáig, már csak folyadék van jelen a tartályunkban. A folyadékok jó közelítéssel összenyomhatatlanok, ezért a további minimális térfogatcsökkenés meredeken növeli a nyomást, az izoterma ezen szakasza szinte függőleges.

Az alacsonyabb hőmérsékletekhez tartozó izotermán már nagyobb térfogatnál telítetté válik a gőz, és egy kicsit kisebb lesz a folyadék térfogata, ha teljesen kicsapódott. És ez fordítva is így van, magasabb hőmérsékletnél az  $A$  pont balra, a  $B$  pont jobbra tolódik. A különböző izotermákhoz tartozó  $A$  pontok rajzolják ki a gőz határgörbét, és a  $B$  pontok a folyadék határgörbét. A két görbe a  $C$  pontban találkozik. Ez az úgynevezett *kritikus pont*, az itt uralkodó nyomást nevezzük az anyag kritikus nyomásának. A  $C$  ponthoz tartozó izoterma hőmérséklete a kritikus hőmérséklet. Ha a hőmérsékletet a kritikus érték fölé emeljük, az anyag semmilyen összepréseléssel nem cseppfolyósítható, hiába növeljük a nyomását. Ilyenkor már nem gőzről, hanem *gázzal* beszélünk. A gőzök olyan légnemű anyagok, amelyek izoterm összesajtolással cseppfolyósíthatóak, míg a gázokkal ezt nem tehetjük meg. Ha a gáz jóval a kritikus hőmérséklete felett van, jó közelítéssel ideális gáznak tekinthető. Néhány anyag kritikus hőmérsékletét és nyomását az alábbi táblázat mutatja (forrás: Wikipédia).

<b>Anyag</b>	<b><math>T_c</math>, K</b>	<b><math>p_c</math>, bar</b>
Aceton (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O)	508,1	47,0
Ammónia (NH <sub>3</sub> )	405,5	113,5
Argon (Ar)	150,8	48,7
Benzol (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	562,2	48,9
Bróm (Br <sub>2</sub> )	588,0	103,0
i-bután (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	408,2	36,5
n-Bután (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	425,2	38,0
Ecetsav (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> )	592,7	57,9
Etil-alkohol (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O)	513,9	61,4
Etilén (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	282,4	50,4
Fluor (F <sub>2</sub> )	144,3	52,2
Hélium (He)	5,2	2,3
Hidrogén (H <sub>2</sub> )	33,0	12,9
Hidrogén-fluorid (HF)	461,0	64,8
Higany (Hg)	1765,0	1510
Kén-dioxid (SO <sub>2</sub> )	430,8	78,8
Kén-trioxid (SO <sub>3</sub> )	491,0	82,1
Klór (Cl <sub>2</sub> )	416,9	79,8
Metil-alkohol (CH <sub>4</sub> O)	512,6	80,9
Metán (CH <sub>4</sub> )	190,4	46,0
Nitrogén (N <sub>2</sub> )	126,2	33,9
Oxigén (O <sub>2</sub> )	154,6	50,4
Propán (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	369,8	42,5
Szén-dioxid (CO <sub>2</sub> )	304,1	73,8
Szén-monoxid (CO)	132,9	35,0
Szén-tetrafluorid (CF <sub>4</sub> )	227,6	37,4
Szén-tetraklorid (CCl <sub>4</sub> )	556,4	45,6
Toluol (C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> )	591,8	41,0
Víz (H <sub>2</sub> O)	647,3	221,2
Nehézvíz (D <sub>2</sub> O)	644,0	216,6
Xenon (Xe)	289,7	58,4

Baranyai Klára  
Veresegyház