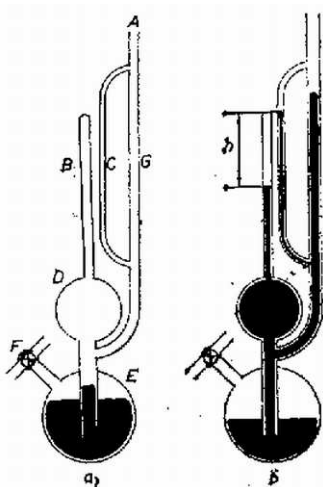


A mérés kezdetén [a] ábra] a D tartályban és a B kapillárisban a gáz nyomása azonos a mérendő p nyomással. A higanyszint az emelkedés során előbb elzárja ezt a V_0 térfogatot a mérendő tértől, majd a V_0 térfogatú gázt a kis térfogatú kapillárisba nyomja [b] ábra], miközben a nyomás p' -re növekszik.



A bezárt gáz kezdeti és végállapota között a Boyle–Mariotte törvény értelmében felírhatjuk a

$$pV_0 = p'h \frac{d^2 \pi}{4}$$

összefüggést (d a kapilláris átmérője), mivel a mérés során a hőmérséklet nem változik. A p' és a p nyomás különbsége a h magasságú higany hidrosztatikai nyomása, azaz

$$p' = p + h\gamma_{\text{Hg}}.$$

A kapilláris süllyedésből eredő hibától eltekinthetünk, mivel a B és C kapillárisok átmérője megegyezik. A fenti két kifejezésből a keresett p nyomás:

$$p = h\gamma_{\text{Hg}} \frac{hd^2\pi/4}{V_0 - (hd^2\pi)/4} \approx 0,1 \text{ torr} = 1,33 \cdot 10^{-3} \text{ N/cm}^2.$$

Az ábrán látható MacLeod manométerben a h értéke maximum kb. 30 cm lehet, a minimális értéket pedig kb. 0,5 cm-ig tudjuk kellő pontossággal leolvasni. A fenti kifejezés felhasználásával megállapíthatjuk, hogy ez a manométer kb. 0,5 torr és 10^{-4} torr között mérhet. A kapillárisátmérő és a V_0 változtatásával ez a mérési tartomány módosítható.

A manométer a V_0 térfogatú gáz összenyomásával megsokszorozza a mérendő nyomást, és ezt méri higanymilliméterben. A nagy kompresszió miatt szükséges, hogy a B kapilláris vékony legyen. A kapilláris süllyedés kiküszöbölése miatt szükséges, hogy a C kapilláris is hasonlóan vékony legyen. A D tartályban levő gáz nyomása csak akkor követi elég gyorsan a mérendő nyomást, ha a tartályt elegendően vastag csővel kötjük össze a mérendő térrel. Ez a két ellentétes igény teszi szükségessé a $C - G$ elágazást.

A segédvákuum segítségével érhetjük el, hogy a manométer a b) állapotból az a) állapotba kerüljön, és ezáltal megkezdhesünk egy új mérést. A gáztérben a higany parciális nyomása nem zavarja a mérést, mivel az független a teljes nyomástól. Ugyanígy, ha a kompresszió során a gáz egyes komponenseinek nyomása eléri a telített gőz nyomását az adott hőmérsékleten, akkor azok a komponensek elkezdnek lecsapódni, a gáz parciális nyomása független lesz a térfogattól. Erre a folyamatra már nem érvényes a legelső képlet, ezért a készülék az ilyen gázok nyomását hibásan méri.

Fábián László (Kalocsa, I. István Gimn., III. o. t.)