

Провера важења Бојл-Мариотовог закона

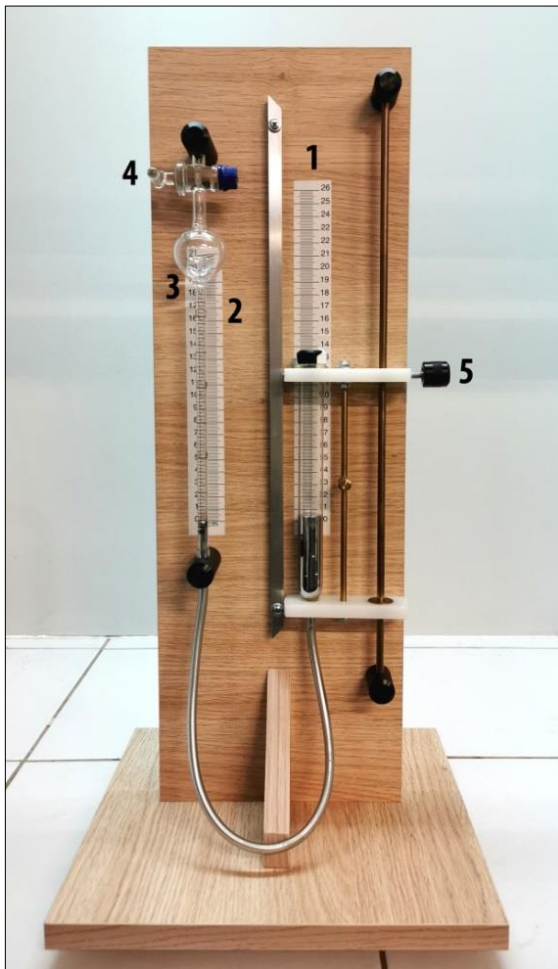
Основи теорије

Идеално гасно стање је хипотетичко стање гаса у коме се гас представља као скуп великог броја молекула који се непрекидно и хаотично крећу у свим правцима. Кретање молекула гаса се покорава Њутновим законима кретања при чему између молекула нема међучестичних интеракција (енергија тих интеракција је знатно нижа од кинетичке енергије честица). Бојл-Мариотов (Boyle-Mariotte) закон описује изотермски процес у идеалном гасном стању. То је емпиријски закон који су поставили 1662. Р. Бојл и 1676. Е. Мариот. Закон гласи:

При константној температури (и ниском притиску) запремина идеалног гаса (V), константне количине гаса (n), је обрнуто пропорционална притиску гаса (p).

$$pV = \text{const.}$$

Бојл-Мариотов закон се може извести из кинетичке теорије гасова под претпоставком да се ради о идеалном гасу. Бојлов закон се може применити на реалне гасове при довољно ниским притисцима (при притисцима који су далеко од критичних), иако се производ pV генерално благо смањује при вишим притисцима, где гас почиње да одступа од идеалног понашања.



Слика 1 Апаратура за проверу важења Бојл-Мариотовог закона

- 1-скала у mm (h_1)
- 2-скала у mm (h_2)
- 3-градуисана стаклена цев са балоном
- 4- славина
- 5-покретни крак манометра

Поступак рада

1. Поставити апаратуру, која се састоји од манометарске цеви у облику слова U, у вертикалан положај (слика 1). Леви крај манометра је повезан преко славине са околном атмосфером а десни крај цеви је отворен. Десни покретни крај манометра поставити у најнижи положај.
2. Отворити славину и сачекати да се жива умири, доведе у хоризонталан положај, на нулту вредност скала 1 и 2. Славину затворити. Ваздух у цеви налази се на одређеном притиску (атмосферском, $p = p_{\text{atm}}$ (mbar), када је $\Delta h_{\text{Hg}} = 0$) и има одређену запремину, V_0 . Притисак очитати на лабораторијском барометру и забележити га.
3. Постепено подизати покретни крак U манометра (у опсегу од 3-4 cm) тако да се при сваком новом положају успостави нова висинска разлика нивоа живе у крацима манометра.
4. Како се том приликом мења запремина гаса мења се и температура па је стога потребно приликом мерења на сваком новом нивоу сачекати око 3 минута да се температура ваздуха у градуисаној цеви изједначи са собном температуром.
5. Након протеклих 3 минута очитати равнотежну запремину ваздуха V , у градуисаној стакленој цеви, и висине живиног стуба на десној (h_1) и левој скали манометра (h_2) (милиметарских скала 1 и 2) а затим израчунати разлику у висинама нивоа живе, $\Delta h = h_1 - h_2$. Израчунати вредност хидростатичког притиска живе ($\rho(\text{Hg}) = 13534 \text{ kgm}^{-3}$), а затим и вредност притиска ваздуха унутар цеви.
6. Претходно описане поступке (под тачкама 3-5) поновити 6-7 пута за различите висинске положаје крака U манометра.
7. Резултате мерења приказати табеларно.

Број мерења	V (cm ³)	h ₁ (mm)	h ₂ (mm)	Δh (mm)	p = p _{atm} + ρgΔh (Pa)	1/V (cm ⁻³)	pV (Pa×cm ³)

8. Приказати графике зависности $p = f(1/V)$; $p = f(V)$
9. Продискутовати добијене резултате са посебним освртом на добијене вредности pV.

Резултати и дискусија