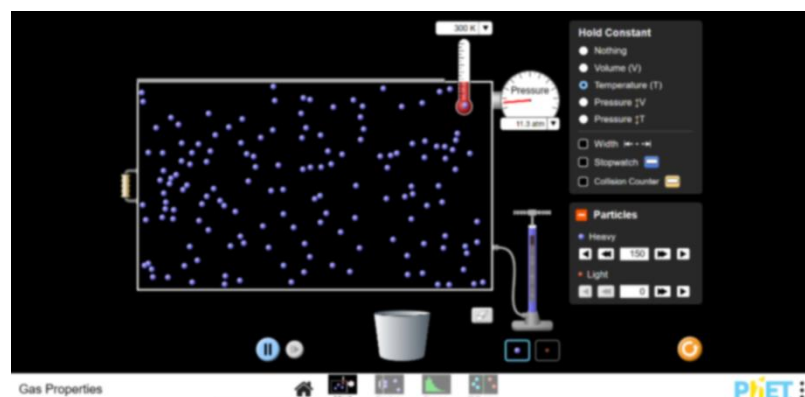


Laboratórne cvičenie č. 6

- Dátum:** 4. 1. 2023
- Názov:** Ako sa správa plyn, keď ho zahrievame alebo stláčame
- Úlohy:** Skúmanie vzťahov medzi tlakom, objemom a termodynamickou teplotou
- Pomôcky:** Internetová stránka https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/gas_properties
- Teória:** Rovnica, ktorá vyjadruje vzťah medzi stavovými veličinami plynu sa nazýva **stavová rovnica**, ktorá môže byť vyjadrená rôznymi vzťahmi ako napríklad $pV = NkT$
Objem plynu - na rozdiel od objemu pevnej látky alebo kvapaliny je vymedzený priestorom, v ktorom je plyn uzavretý. V nádobe, ktorá je v pokoji, je tlak na steny nádoby všade rovnaký. Tlakom, objemom a teplotou je určený stav plynu.

Schéma zapojenia:**Postup:**

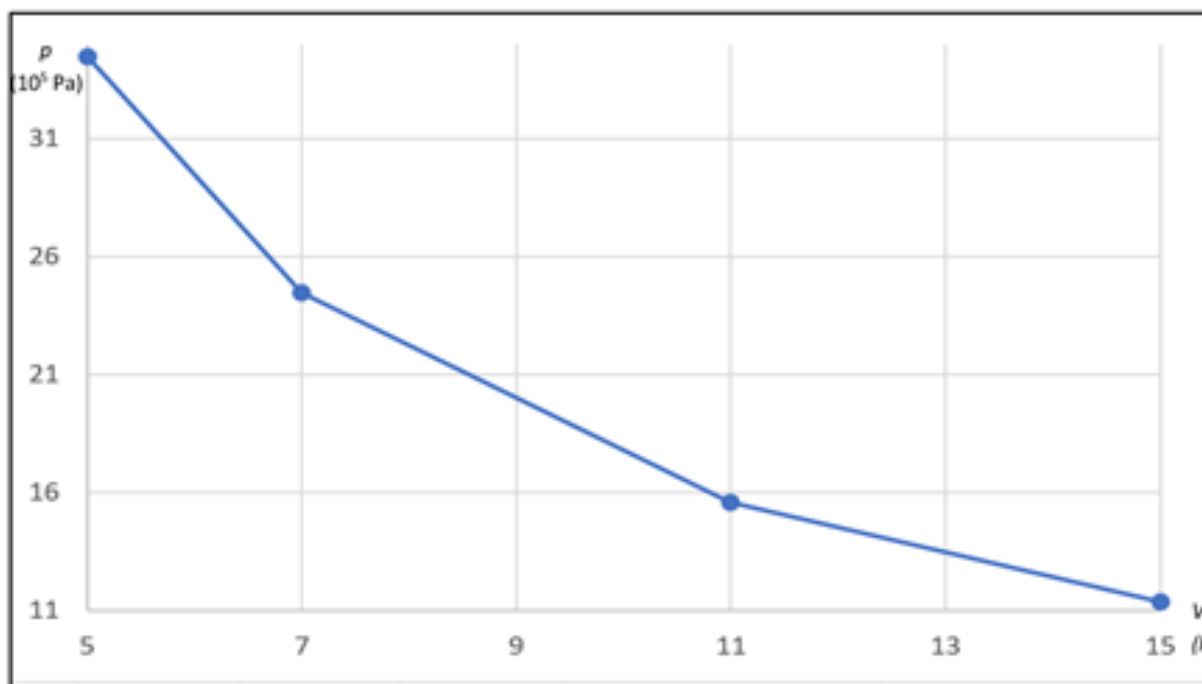
1. Na simulácii označte konštantný parameter : žiadny. Do nádoby napumpujte 150 ťažkých molekúl plynu.
2. Na simulácii nastavte konštantný parameter T .
Pri pomalom stláčaní plynu (pomocou panáka, ktorý zatláča zadnú stenu nádoby) zostáva teplota plynu T a hmotnosť plynu m konštantná a mení sa jeho objem V a tlak plynu p .
3. Pomaly stláčajte zadnú stenu. Počkajte chvíľku, kým nastane rovnovážny stav a potom odčítajte hodnoty.
4. Tlak plynu (strednú hodnotu) odčítajte priamo z tlakomera. Všimnite si, že tlak je meraný v atm. Tlak vzduchu určíme v Pa. 1 atm je približne rovná 10^5 Pa.
5. Objem plynu určte výpočtom. Nádoba je tvaru kvádra. Obsah plochy bočnej steny nádoby vid' obrázok (červená stena) je počas merania konštantný a pre zjednodušenie predpokladáme, že má veľkosť 1 nm^2 . V simulácii meníme dĺžku hrany d , ktorú odmeriame príslušným pravítkom. Keďže objem V je priamo úmerný dĺžke nádoby, tak môžeme povedať, že

číselná hodnota dĺžky hrany d odpovedá číselnej hodnote objemu podľa vzťahu $V [\text{nm}^3] = 1 [\text{nm}^2] \cdot d [\text{nm}]$ t.j. $\{V\} = \{d\}$ Táto simulácia presne modeluje správanie ideálneho plynu v 3D. Rozmery nádoby sú v nm vzhľadom k mierke molekuly, ktorá je zobrazená ako viditeľná guľôčka. V reálnych podmienkach pracujeme zväčša s nádobami, ktorých objem kvôli ich veľkosti meriame v litroch. Pre jednoduchosť budeme považovať číselnú hodnotu dĺžky, ktorú ukazuje pravítko v nm za číselnú hodnotu objemu v litroch. Napríklad: ak nám pravítko ukazuje dĺžku 6 nm, do tabuľky to zaznamenáme ako 6 l.

6. Výsledok predpovedajte a následne realizujte virtuálny experiment. Zapište výsledky merania.

Tabuľka:

i	p_i (10^5Pa)	V_i (l)	$p_i \cdot V_i$ ($10^5 \text{Pa}\cdot\text{l}$)
1	11,2	15	168
2	15,4	11,1	170,94
3	24,6	7	172,2
4	34,6	5	173



Hypotéza: Pri konštantnej termodynamicknej teplote a konštantnom počte častíc sa tlak bude zväčšovať a zároveň sa bude objem znižovať.

Záver: Pri tomto laboratórnom cvičení sme pozorovali závislosť tlaku a objemu plynu od termodynamicknej teploty a hmotnosti. Moja formulovaná hypotéza sa potvrdila, čo znamená, že čím bude objem plynu menší, tým väčší bude tlak plynu.

Rozdiely výsledkov súčinnu

1. $170,94 - 168 = 2,94$
2. $172,2 - 170,94 = 1,26$
3. $173 - 172,2 = 0,8$

* Všetky hodnoty sú v jednotke 10^5 Pa.l

Z tohto nám vyplýva, že hodnoty súčinnu $p_i \cdot V_i$ klesali nepriamoúmerne. Chyby merania mohli nastať pri neprávnom odčítaní informácií z internetovej simulácie.