

<h1>Meedialabor</h1>		
Klass:	Nimi:	Kuupäev:
Hinne:	<h2>Gaasi omadused II</h2>	

Töö eesmärk:

- Õpilane teab, mis on isoprotsess.
- Õpilane oskab kirjeldada gaasi olekut ja gaasi protsesse.
- Õpilane oskab kasutada meediavahendit, et uurida gaasi omadusi.

Simulatsioon: <https://phet.colorado.edu/et/simulation/legacy/gas-properties>,

Teoreetiline osa:

Gaasi kineetilises teorias kasutatakse ideaalse gaasi mõistet. Ideaalne gaas on selline gaas, mille osakesed on punktmassid (osakeste mõõtmetega ei arvestata) ning mille vahel puudub vastastikmõju. Kuigi sellist gaasi tegelikkuses ei leidu, siis võib paljudel juhtudel kõiki gaase käsitleda kui ideaalseid gaase. Gaasi saab kirjeldada olekuparameetrite abil. Nendeks parameetriteks on rõhk, ruumala ja temperatuur. Kõik need parameetrid on seotud omavahel ideaalse gaasi olekuvõrrandis:

$$\frac{p \cdot V}{T} = \frac{m}{M} \cdot R, \quad (1)$$

kus p - rõhk [1 Pa], V - ruumala [1 m³], T - temperatuur [1 K], m - gaasi mass [1 kg], M - gaasi molaarmass [1 kg/mol] ja R - universaalne gaasi konstant [8,31 J/kg·K]. Juhul kui gaasi mass ja molaar mass ei muutu, saame valemile (1) välja kirjutada selliselt:

$$\frac{p \cdot V}{T} = const, \quad (2)$$

Isoprotsessi käigus on üks olekuparameeter ka konstantne. Isotermilise protsessi korral on selleks temperatuur. Seega saame valemile (2) anda uue kuju:

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2 = const, \quad (3)$$

Jääval temperatuuril on gaasi rõhu ja ruumala korrutis konstantne. See tähendab, et gaasi rõhk on pöördvõrdeline gaasi ruumalaga. Teiseks isoprotsessiks, mida antud töös vaatame on isohooriline protsess, kus ruumala on konstantne. Seega saab valem (2) uue kuju:

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} = \text{const}, \quad (4)$$

Katse käik:

1) Ava simulatsioon: <https://phet.colorado.edu/et/simulation/legacy/gas-properties>. Enne kui katse juurde lähed tutvu erinevate võimalustega. Üleval paremas tulbas on võimalus võtta mingi parameeter konstantseks. Selle all on võimalus muuta osakeste arvu gaasi kambris. Tulba viimane nupp on „Taaskäivita”, mis taastab esialgse olukorra.

2) Töö koosneb kahest osast: esimeses katses uuritakse isotermilist protsessi ja teises isohoorilist protsessi.

3) Rõhku muudame gaasikambrisse osakeste lisamisega (seda saame teha nii pumba abil, kui ka paremas tulbas olevate valiku lahtrite abil). Temperatuuri muudame gaasikambri all oleva seadmega „soojus juhtimine” (liugurit tuleb liigutada kas üles või alla. NB! Kui sa liugurist lahti lased, siis liigub see automaatselt nulli tagasi). Ruumala saame muuta võttes hiirega vasak poolsest seinast kinni ja liihutades seda vasakule ja paremale.

Katse 1.

4) Vaatame isotermilist protsessi. Paremalt üleval märgi „Temperatuur” konstantseks. Enne katse juurde minekut vajuta nuppu „Taaskäivita”. Suurenda kambri läbimõõtu maksimaalse väärtuseni ja lase kambrisse 250 rasket osakest. Oota kuni rõhk jääb enam-vähem konstantseks enne kui edasi lähed.

5) Kanna kambri läbimõõtu ja rõhk kambris tabelisse 1.

6) Vähenda kambri läbimõõtu ja oota kuni temperatuur saavutab oma esialgse väärtuse. Kanna läbimõõtu ja rõhk tabelisse 1.

7) Tesosta sarnaselt kokku 6 mõõtmist ja täida tabel 1.

8) Korda samme 4-7, kuid 400 kerge osakesega.

Katse 2.

9) Vaatame isohoorilist protsessi. Vajuta nuppu „Taaskäivita”. Muuda kambri läbimõõduks 6 nm. Märki ülevalt paremal „Ruumala” konstantseks. Lase kambrisse 300 rasket osakest ja vähenda temperatuuri kuni umbes 200 K. Oota kuni rõhk ühtlustub enne kui jätkad.

10) Kanna rõhk ja temperatuur tabelisse 2.

11) Suurenda temperatuuri umbes 50 K võrra. Oota kuni rõhk ühtlustub ja kanna saadud tulemused tabelisse 2.

12) Korda eelmist protsessi kuni sa oled teinud 6 mõõtmist. Täida tabel 2.

13) Korda punkte 9-12, kuid kasuta kerget osakest.

Mõõtmistulemused:

Tabel 1: Isotermiline protsess

		1	2	3	4	5	6
Rasket osakesed	l_R (nm)						
	p_R (atm)						
Kerged osakesed	l_K (nm)						
	p_K (atm)						

Tabel 2: Isohooriline protsess

		1	2	3	4	5	6
Rasket osakesed	T_R (nm)						
	p_R (atm)						
Kerged osakesed	T_K (nm)						
	p_K (atm)						

Analüüs:

1. Kuidas mõjutab osakeste pörkumine mõõtmistulemusi? (Simulatsiooni aknas on paremal tulbas nupp „Lisa valikud>>”, selle alt saad muuta kas osakesed pörkuvad või ei pörku). Vaatle seda ainult esimese katse tingimustel.
2. Joonista tabelite 1 ja 2 põhjal isoprotsesside graafikud. Igal graafikul peab olema 2 joont, üks raskete osakest korral, üks kerget osakest korral.
3. Kas saadud graafikud langevad kokku teoreetiliste tulemustega? Põhjenda vastust.
4. Kuidas erinevad katsete tulemused kergete ja raskete osakeste korral?