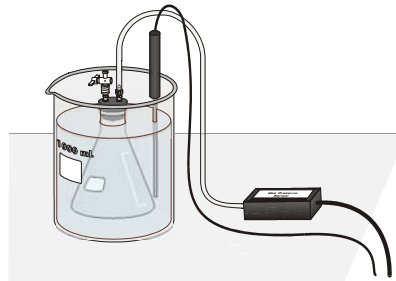


Samband þrýstings og hita í inniluktu gasi

Í gasi eru sameindir á sífelldri hreyfingu og mynda þrýsting vegna árekstra við vegg ílátsins. Hiti hefur áhrif á hraða sameindanna og þar með tíðni og hörku árekstranna. Í tilrauninni eru notuð tæki sem sýnd eru á eftirfarandi mynd. Kolva sem í er loft er sett í vatn við mismunandi hita. Þrýstingur er mældur með þrýstinema og hiti er mældur með hitanema og báðir nemarnir eru tengdir við tölvu. Rúmmál gassýnis og fjöldi gassameinda eru óbreytt á meðan mæling er gerð. Hnit þrýstings og hita eru skráð með tölvu. Út frá mæliniðurstöðum áttu að finna hvaða stærðfræðisamband er á milli þrýstings og hita fyrir innilukt gas. Einnig áttu að finna við hvaða hita á celsíus alkul er.



Mynd 1

TÆKI OG EFNI

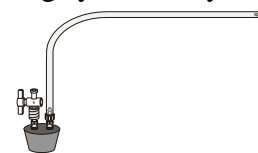
Tölva
Tölvutengill „Vernier LabPro“
Forritið „LoggerPro“
Þrýstinemi
Hitanemi
Plastslanga

Gúmmítappi með krana
125 mL kolva
Standur með klemmu
Plastkanna eða 1 L bikarglas
Mismunandi heitt vatn úr krana

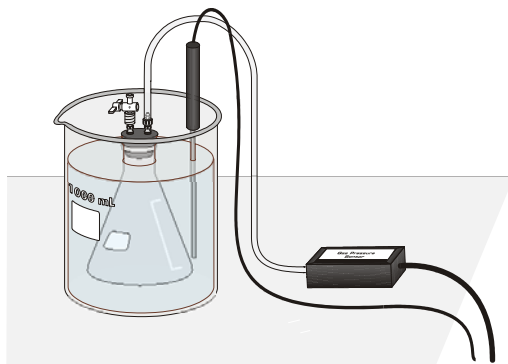
FRAMKVÆMD

- Hafðu gleraugu!**
- Láttu kalda vatnið renna þannig að vel kalt vatn komi úr krananum. Settu um 800 mL af köldu vatni í plastkönnuna.
- Undirbúðu þrýsti- og hitanema fyrir mælingu.
 - Tengdu þrýstinemann við rás eitt á tölvutenginu.
 - Tengdu hitanemann við rás tvö á tölvutenginu.
 - Þú notar þrýstinemann „Vernier Gas Pressure Sensors“.

- d. Taktu gúmmítappann með tveimur plaströrum, tengdu plastslöngu við annan stútinn og hinn enda slöngunnar við þrýstinemann. Hafðu kranann opinn eins og sýnt er á mynd 3.
- e. Settu tappann í þurra 125 mL kolvu og festu hann vel svo allt sé þétt. Gott er að snúa tappanum um leið og hann er settur í kolvuna.



Mynd 3



Mynd 4

- f. Lokaðu krananum í gúmmítappanum með því að snúa honum 90° þannig að snerill sé hornréttur á rörið eins og sést á mynd 4. Nú er loftið sem á að kanna lokað í kolvunni þannig að í henni er ákveðinn fjöldi sameinda, n , sem á ekki að breytast.
4. Undirbúðu tölvuna til að taka á móti mæliniðurstöðum með því að opna skrána, „Tilraun 8, samband hita og þrýstings“ í möppunni „Tölvutengdar efnafræðitilraunir“. Þá opnast skrá sem á við þrýstinemann og hitanemann sem þú notar. Á grafinu er lóðrétti ásinn kvarðaður frá 0 til 150 kPa og lárétti ásinn frá 0 til 100°C.
5. Smelltu á til að safna gögnum.
6. Þú safnar gögnum um þrýsting sem fall af hita í gassýninu á eftirfarandi hátt:
- Settu kolvuna í plastkönnuna með kalda vatninu. Festu þrýstinemann í klemmu á stand fyrir ofan könnuna. Haltu kolvunni á kafi í vatninu og láttu slönguna einnig fara ofan í vatnið. Hluti af loftinu er í slöngunni sem þarf helst að fá sama hita og loftið í flöskunni.
 - Settu hitanemann í vatnið.
 - Þegar þrýstingur og hiti haldast stöðug smelltu þá á . Nú hefurðu skráð fyrstu hnitin yfir þrýsting og hita. Athugaðu að smella *ekki* á því þá lýkur skráningu gagna í þeirri lotu.
 - Endurtaktu framkvæmd 6. liðar með því að nota um 10°C heitt vatn og hækkaðu síðan hitann um 10°C þar til um 60°C er náð.
7. Settu kolvuna aftur í kalt vatn og kannaðu hvort þrýstingur fer ekki í gildi sem er nálægt upphaflegu mælingunni, hvað getur valdið því ef svo er ekki?
8. Smelltu á þegar mælingu er lokið. Skráðu hjá þér gildi þrýstings og hita í töflunni eða prentaðu út töfluna.
9. Breyttu nú hitakvarðanum úr celsíuskvarða í kelvínkvarða með eftirfarandi.
- Veldu „Data/ New Column /Formula“.

- b. Sláðu inn „Hiti kelvín“ sem langt nafn, „T“ sem stutt nafn, og „K“ sem einingu. Smelltu síðan á „Definition“ flipann.
 - c. Skráðu jöfnu formúlunnar í „Equation“ reitinn með því að skrá inn 273+ og velja síðan „Hiti celsíus“ úr „Variables“ glugga og smelltu á . Nú á að standa í „Equation“ reitnum: 273+“Hiti celsíus”. Smelltu á .
 - d. Smelltu á heitið „Hiti celsíus“ við lárétta ásinn á grafinu og veldu „Hiti kelvín”.
10. Samband þrýstings og hita.
- a. Smelltu á hnappinn að finna feril, .
 - b. Veldu fall úr listanum neðst til vinstri sem á við feril grafsins. Ef þú telur að um línulegt samband sé að ræða þá velurðu líkingu beinnar línu og smellir á .
 - c. Ferillinn sem þú valdir kemur fram á grafinu og ef þú ert sáttur við hann þá smellirðu á annars geturðu valið annað fall.
 - d. Smelltu á miðjan gluggann með grafinu þá birtist glugginn „Graph Options“ smelltu á flipann „Axis Options” og veldu „Autoscale from 0“ fyrir báða ása.
11. Afritaðu grafið yfir í „Word“ og vistaðu það á þínu netsvæði. Við afritun er sá gluggi sem afrita á hafður virkur og smellt á „Edit/Copy“. Vistaðu einnig gögnin sem „LoggerPro“ skrá. Athugaðu að nota ekki íslenska stafi eða önnur óheimil tákni í heiti skráa.

ÚRVINNSLA ÚR NIÐURSTÖÐUM


1. Hvaða stærðum var haldið óbreyttum á meðan tilraunin var gerð?
2. Komdu orðum að sambandinu sem er á milli þrýstings og hita fyrir innilukt gas og útskýrðu það með gaslíkaninu.
3. Ritaðu jöfnu sambandsins á milli þrýstings og hita með því að nota tákni P, T og k þar sem k er fasti.
4. Ein aðferð til að finna hvort samband stærða er rétt eða öfugt hlutfall er að reikna hlutfallsfasta úr gögnunum. Um er að ræða rétt hlutfall ef $P/T = k$ en öfugt hlutfall ef $P \cdot T = k$. Reiknaðu k fyrir fjögur mælihnit út frá jöfnunni sem þú ritaðir sem svar við 3. spurningu. Er um fast hlutfall að ræða?
6. Hvernig breytist þrýstingur gass ef hiti á kelvín tvöfaldast? Kannaðu það á grafinu.

NIÐURSTÖÐUR OG ÚTREIKNINGAR

Þrýstingur (kPa)	Hiti (°C)	Hiti (K)	Fasti, k (P / T eða P•T)

NÁNARI ÚRVINNSLA

Dú getur notað mæligildin til að ákvarða alkul á celsíuskvarða. Í stað þess að hafa þrýsting sem fall af hita á kelvín, eins og gert var hér á undan, hafðu hita á celsíus sem fall af þrýstingi, þ.e. hiti á celsíus á y-ás og þrýstingur á x-ás. Alkul er það hitastig sem þrýstingur lofttegundar verður núll það er skurðpunktur línunnar við hitaásinn. Notaðu mæliniðurstöðurnar á eftirfarandi hátt.

- Lokaðu reitnum fyrir bestu línu á grafinu með því að smella í hægra horn.
- Smelltu á heiti á lóðréttum ás, hakaðu við „Hiti á celsíus“, taktu hitt hakið af og smelltu á . Veldu á sama hátt þrýsting á lárétta ásnum.
- Breyttu kvarða á hitaás þannig að hann sé frá -300°C til 200°C . Það er gert með því að smella á endagildi kvarða og slá inn nýjar tölur. Kvarðaðu einnig þrýstingsásinn frá 0 kPa til 150 kPa.
- Smelltu á hnapp aðhvarfslínu (Linear Fit), . Besta lína um punktana kemur fram á grafinu. Jafna línunnar kemur fram í reit á grafinu á forminu $y = mx + b$. Talan b er gildi y þegar x er núll þ.e. skurðpunktur við y-ás sem er alkul á celsíus samkvæmt þinni mælingu.
- Afritaðu grafið yfir í „Word“ og vistaðu það á þínu netsvæði. Ef prentari er tiltækur þá geturðu prentað gróf og tölur beint úr „LoggerPro“ með því að velja „File/Print Window“ eða „File/Print Screen.“

