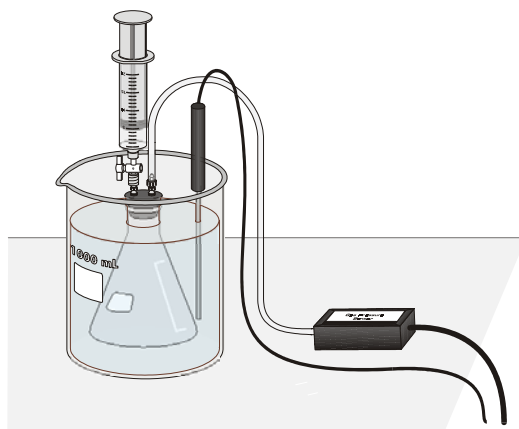


Mettunarþrýstingur vökva

Í tilrauninni á að kanna sambandið á milli mettnarþrýstings vökva og hitastigs. Þegar smávegis af vökva er bætt í kolvuna sem sýnd er á mynd 1 byrjar vökvinn að gufa upp og ef hann gufar ekki allur upp þá myndast jafnvægi þannig að hraði gufunar er jafn hraða þéttingar. Loftið í flöskunni er mettað af lofttegund frá vökvunum og hlutþrýstingur hennar er mettnarþrýstingur vökvans. Mældur verður þrýstingur í flöskunni við mismunandi hita þannig að fram komi hvernig mettnarþrýstingur er háður hita. Einnig á að bera saman mettnarþrýsting vökvanna metanól og etanól við sama hita.



Mynd 1

ÁHÖLD OG EFNI

Tölva
Tölvutengill
Forritið Logger Pro
Vernier gasþrýstimælir
Vernier hitanemi
Gúmmítappi með tveimur tengjum
Plastslöngur

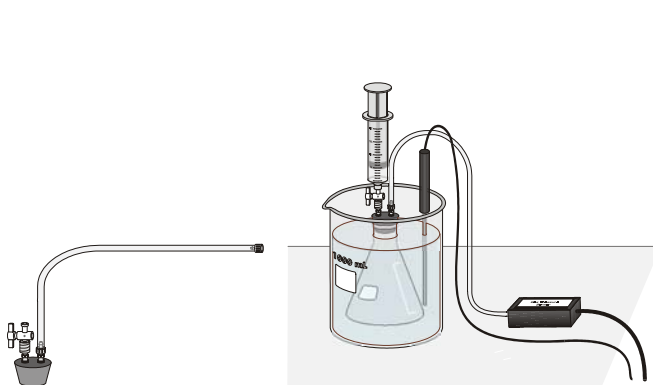
20-mL sprauta
Tvær 125-mL kolvur
Metanól
Etanól
Tvö 1 L ílát

FRAMKVÆMD

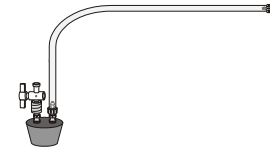
1. Hafðu gleraugu! Varúð: Alkóhólin eru eldfim og eitruð. Andaðu ekki að þér gufum þeirra og opinn eldur má ekki vera í nágrenni þeirra.
2. Notaðu tvö 1 L bikarglös eða plastkönnur undir vatnið til að hita kolvuna sem loftið og alkóhólið er í. Gera á nokkrar mælingar með hita á bilinu 0°C til 35°C.

Verkleg efnafræði í 5. bekk


3. Gerðu tölvu og tölvutengil tilbúin fyrir mælingu.
 - a. Tengdu hitanema við rás 1 á tölvutengli.
 - b. Tengdu þrýstinema við rás 2 á tölvutengli.
 - c. Taktu tappann sem sýndur er á mynd 2 og tengdu slöngu milli hans og þrýstinema. Hafðu kranann opinn þannig að snerill er samsíða röri.
 - d. Settu gúmmítappann í kolvuna, þrýstu tappanum vel inn með því að snúa honum um leið. **Mælingin er ekki marktæk nema öll samskeyti séu þétt.**

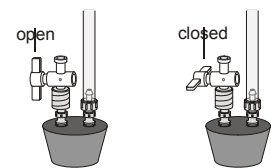


Mynd 3



Mynd 2

4. Gerðu tölvu tilbúna til að safna gögnum með því að opna skrána *Tilraun 10 mettunarh* í möppunni *Tölvutengdar tilraunir*. A y-ás grafs er þrýstingur kvarðaður frá 90 til 135 kPa og á x-ás er hiti og ásinn er kvarðaður frá 0 til 50°C.
5. Aflestur af hita- og þrýstinema á að koma fram í gluggum á skjánum. Þar sem kraninn er opinn þá er þrýstingur andrúmsloftsins í kolvunni. Skráðu þrýsting andrúmsloftsins í verkbókina.
6. Settu tækin upp eins og sýnt er á mynd 3:
 - a. Í glasinu á að vera vatn við stofuhita (20-25°C).
 - b. Settu hitanemann í vatnið.
 - c. Settu flöskuna á kaf í vatnið og eins mikið af slöngunni og mögulegt er.
 - d. Lokaðu krananum eins og sýnt er á mynd 4. eftir um 30 sekúndur en þá hefur loftið í flöskunni náð sama hita og vatnið.
7. Taktu til metanól og sprautu. Dragðu um 3 mL af metanóli upp í sprautuna. Hafðu kranann lokaðan og skrufaðu sprautuna á hann eins og sést á mynd 3.
8. Metanól sett í kolvu:
 - a. Opnaðu kranann á undir sprautunni með því að snúa snerli í stöðu samsíða pípu, mynd 4.
 - b. Tæmdu sprautuna inn í flöskuna en dragðu strax loft í hana til baka að 3 mL markinu og lokaðu krananum.
 - c. Losaðu sprautuna af krananum.
9. Söfnun gagna yfir þrýsting sem fall af hita.
 - a. Smelltu á .



Mynd 4

- b. Þegar gildi hita og þrýstings í gluggum á skjá eru orðin sæmilega stöðug hefur jafnvægi myndast í flöskunni. Smelltu á til að skrá inn fyrsta hnit fyrir þrýsting sem fall af hita.
10. Notaðu vatn sem er milli 30-35°C til að gera næstu mælingu.
- a. Settu flöskuna og hitanema í vatnið og eins mikið af slöngunni og mögulegt er.
- b. Smelltu á þegar gildi hita og þrýstings eru sæmilega stöðug.
11. Gerðu þriðju mælingu með 10-15°C heitu vatni, fjórðu við 0-5°C og endurtaktu fyrstu mælinguna við um 25°C til að kanna hvort fáiast ekki sama gildi og áður.
12. Smelltu á til að ljúka söfnun gagna. Vistaðu gögnin á þínu heimasvæði.
13. Opnaðu kranann og losaðu tappann úr flöskunni helltu metanólinu í úrkast í samráði við kennara.
14. Endurtaka má mælinguna við eitt hitagildi með því að nota etanól. Athugaðu að nota verður þurra flösku.

ÚRVINNSLA GAGNA

1. Notaðu annaðhvort töflu eins og sýnd er hér fyrir neðan eða forritið Graphical Analysis for Windows. Umreiknaðu hita á Celsíus í Kelvin.
2. Til að fá fram mettunarþrýsting vökvans þarf að draga þrýsting andrúmslofts frá mældum þrýstingi fyrir hverja mælingu. Nú er þrýstingur lofttegundar háður hita þannig að það þarf að byrja á að reikna þrýsting lofts við hin mismunandi hitagildi út frá þrýstingnum sem mældur var í upphafi. Þar sem um er að ræða breyttar aðstæður fyrir lofttegund má nota jöfnuna:

$$\frac{P_2}{T_2} = \frac{P_1}{T_1}$$

3. Reiknaðu gufuþrýstinginn með því að draga loftþrýsting frá 1 mælingu og leiðrétta loftþrýsting frá 2. til 4. mælingu.
4. Teiknaðu graf sem sýnir mettunarþrýsting vökvans sem fall af hita á celsíus.
5. Lýstu sambandinu sem kemur fram á grafinu á milli mettunarþrýstings og hita. Útskýrðu þetta samband með því að nota hugtakið hreyfiorka sameindanna
6. Hvort hefur metanól eða etanól hærra mettunarþrýsting við stofuhita. Útskýrðu svarið með því að huga að kröftum á milli sameinda.

GÖGN OG ÚTREIKNINGAR

Þrýstingur andrúmslofts _____ kPa

Efni	Metanól				Etanól
	1	2	3	4	
Mæling					
Hiti (°C)	°C	°C	°C	°C	°C
Hiti (K)	K	K	K	K	K
Mældur þrýstingur	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa
Loft þrýstingur	án leiðréttingar	leiðrétt	leiðrétt	leiðrétt	án leiðréttingar
	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa
Mettunarþrýstingur					
	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa

VIÐAUKI

Jafna Clausius-Clapeyrons lýsir sambandinu á milli mettnarþrýstings og hita á kelvín:

$$\log P = \Delta H_{\text{guf}} / (2,303RT) + B$$

þar sem $\log P$ er logrinn af mettnarþrýstingi, ΔH_{guf} er gufunarvarmi, T hiti á kelvín, R gasfastinn og B jákvæður fasti. Jafnan sýnir línulegt samband á milli $\log P$ og $1/T$. Jafna beinnar línu er $y = ax + b$ þar sem a er hallatalan. Smálagfæring jöfnunnar gefur:

$$\log P = \Delta H_{\text{guf}} / 2,303R \cdot 1/T + B$$

Hallatalan í grafi af $\log P$ sem fall af $1/T$ er jöfn $\Delta H_{\text{guf}} / 2,303R$. Teiknaðu grafið finndu hallatöluna og reiknaðu gufunarvarma metanóls.