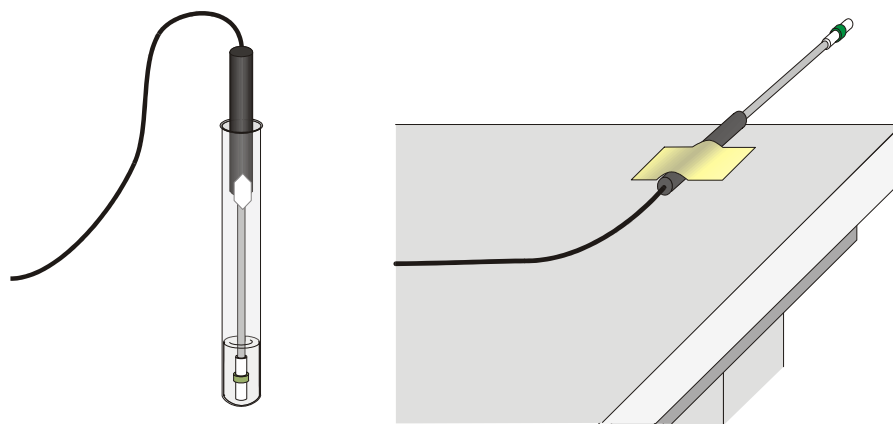


# Uppgufun og kraftar á milli sameinda

Markmið tilraunarinnar er að mæla hitabreytingu sem verður við uppgufun nokkurra vökva og finna samband á milli hitabreytingarinnar og styrk krafta á milli sameinda. Þegar hitamælir er vættur í vökva gufar vökvinn upp. Þar sem uppgufun er innvermin efnabreyting kólnar mælirinn. Kólnunin er á sama hátt og suðumark háð styrk krafta á milli sameinda. Vökvinn gufar því hraðar upp sem kraftarnir eru veikari og við það kólnar vökvinn örar.

Í tilrauninni munnt þú kynnst tveimur flokkum lífrænna efna, alkönnum og alkóhólum. Alkanarnir eru pentan,  $C_5H_{12}$ , og hexan,  $C_6H_{14}$ , en alkóhólin eru metanól,  $CH_3OH$ , etanól,  $C_2H_5OH$ , 1própanól,  $C_3H_7OH$ , og 1butanól,  $C_4H_9OH$ . Þú átt að komast að raun um að verulegur munur er á styrk vetnistengja og van der Waals-krafta.



Mynd 1

## EFNI OG ÁHÖLD





Tölva  
Tölvutengill  
Forritið LoggerPro  
Tveir hitanemar  
6 snifsi af filterpappír (2,5 cm x 2,5 cm)  
2 litlar gúmmíteygjur  
málaralímband

metanól  
etanól  
1-propanól  
1-butanól  
n-pentan  
n-hexan

## UNDIRBÚNINGUR FYRIR TILRAUN

Áður en þú gerir tilraunina áttu að útbúa í verkbókina töflu eins og sýnd er aftast í verklýsingunni og fylla hana út. Nöfn efnasambanda eru gefin en þú átt að rita formúlu, teikna byggingarformúlur, reikna sameindarmassa og segja til um hvort vetnistengi séu milli sameind eða ekki. Hafiirðu aðgang að teikniforriti fyrir lífræn efni s.s. ABD/ChemSketch er sjálfsagt að nota það. Athugaðu að styrkur Van der Waals krafta eykst með vaxandi yfirborði sameinda og þar með í flestum tilvikum með vaxandi massa sameinda.

## FRAMKVÆMD

1. Mundu eftir hlýfðargleraugum! **Varúð:** Efnin sem notuð eru í þessari tilraun eru mjög eldfim og eitruð. Andaðu ekki að þér gufu frá efnunum og láttu þau ekki snerta húð þína. Þessum efnum má ekki hella í vaskinn. Opinn eldur má alls ekki vera í tilraunastofunni á meðan þessi tilraun er gerð.
2. Tölva undirbúin fyrir söfnun gagna.
  - Tengdu tölvutengil við tölvu með USB-tengi og hitanema við 1. og 2. flaumrænan inngang á tölvutengli.
  - Undirbúðu tölvuna til að taka á móti mæliniðurstöðum frá hitanemum með því að opna skrána, *Tilraun 4 uppgufun* í möppunni *Tölvutengdar efnafræðitilraunir*.
  - Á grafinu er hitakvarðinn á lóðréttaásnum frá 0 til 30 °C og tíminn á láréttaásnum er upp í 300 s.
3. Vefðu bréfsnifsum um báða hitanemana og settu um þau teygju eins og sýnt er á mynd 1. Pappírinn á að nema við endann á hitanemanum.
4. Settu hitanema 1 í glasið með etanólinu og hitanema 2 í glasið með 1-própanólinu. Passaðu að glösin velti ekki um koll.
5. Vertu tilbúinn með tvo búta af málalalímbandi til að festa hitanemana við borðrönd eins og sýnt er á mynd 1.
6. Þegar hitanemar hafa verið í vökvunum meira en 45 s byrjaðu þá að safna gögnum með því að smella á . Mældu hita vökvanna í um 15 s þannig að þú hafir upphafshita á báðum nemum. Taktu samtímis báða hitanemana úr vökvunum og festu þá á borðrönd eins og sýnt er á mynd 1.
7. Þegar báðir hitanemar hafa náð lágmarki og eru byrjaðir að hækka aftur smelltu þá á  til að ljúka skráningu gagna. Smelltu á tölfræðihnapp  og þar á eftir á  þá kemur upp reitur fyrir báða nema. Skráðu hjá þér hámark (T1) og lágmark (T2) fyrir bæði efnin
8. Finndu hitabreytinguna,  $\Delta T$ , fyrir báða vökvana með því að draga lágmarkshita frá hámarkshita.
9. Færðu teygjuna af pappírnum upp legg hitanemans og fargaðu pappírnum í samráði við kennarann.
10. Notaðu hitabreytingu sem mældist fyrir etanól og própanól ásamt því sem þú skráðir í undirbúningstöflu til að spá fyrir um hitabreytingu sem kemur fram hjá 1-bútanóli. Skráðu spána í töfluna og hvernig þú rökstyður hana. Gerðu það sama fyrir n-pentan. Ekki er

nauðsynlegt spá um nákvæmt gildi á  $\Delta T$  heldur hvort það er hærra, lægra eða á milli mældu gildanna á fyrir etanól og própánól.

11. Kannaðu spádóm þinn með því að endurtaka 3. til 9. lið með 1-bútanól á hitanema 1 og pentan á hitanema 2.
12. Spáðu  $\Delta T$  gildum fyrir metanól og n-hexan með því að nota  $\Delta T$  gildi hjá efnunum fjórum sem þú hefur mælt ásamt því sem þú skráðir um efnin í undirbúningstöfluna. Skráðu gildin í töfluna og rökstuddu þau.
13. Kannaðu spádóm þinn með því að endurtaka 3. til 9. lið með metanól á hitanema 1 og n-hexan á hitanema 2.

## ÚRVINNSLA ÚR NIÐURSTÖÐUM

1. Vökvarnir pentan og 1-bútanól hafa um það bil sama sameindarmassa en verulegur munur er á  $\Delta T$  gildum þeirra. Útskýrðu muninn á  $\Delta T$  gildum efnanna út frá kröftum milli sameinda.
2. Útskýrðu út frá niðurstöðu tilraunarinnar hvaða alkóhóli af þeim sem þú mældir hefur sterkasta krafta milli sameinda og hvert hefur veikasta krafta.
3. Útskýrðu út frá niðurstöðu tilraunarinnar hvort alkanið, sem þú mældir, hefur sterkari krafta milli sameinda.
4. Teiknaðu graf yfir  $\Delta T$  gildi alkóhólanna sem fall af sameindarmassa þeirra.
5. Finndu heimildir um suðumark alkóhólanna og teiknaðu graf sem sýnir suðumark sem fall af sameindarmassa.
6. Er samband á milli grafanna í 4. og 5. lið og ef svo er hvert er sambandið og hver er skýring þess?

## UNDIRBÚNINGSTAFLA

Efni	Formúlur	Byggingar formúlur	Sameindar-massi	Vetnistengi (já eða nei)
etanól				
1-propanól				
1-butanól				
pentan				
methanól				
hexan				

## MÆLINIÐURSTÖÐUR

Efni	T <sub>1</sub> (°C)	T <sub>2</sub> (°C)	ΔT (t <sub>1</sub> -t <sub>2</sub> ) (°C)	Spáð ΔT (°C)	Skýring
etanól					
1-propanól					
1-butanól					
pentan					
methanol					
n-hexan					