

Vätskor blir gas

Teori

En viss mängd vätska har en bestämd en volym beroende på temperaturen. Om vätskan värms upp kommer den att förångas. När kokpunkten uppnås är ångans tryck lika med atmosfärstrycket och vätskan övergår helt till gas, vilket kallas fasövergång (l) →(g). Gasen har mycket större volym än vätskan. Den värmemängd som måste tillföras vätskan beror på hur starka de kemiska bindningarna är mellan molekylerna. Den svagaste bindningstypen, van der Waals bindning, blir starkare med större molekylmassa.

Du ska tillsätta en vätska till en ballong och knyta igen. Sen ska du värma vätskan i ett vattenbad så att det bildas en gas. Ballongen består av opolära polymerer. Om vätskan är ett polärt eller opolärt ämne har stor betydelse för resultatet. Du ska testa några vätskor och se vad som händer. Försök att hitta en förklaring till att vätskorna/gaserna beter sig olika.

Bindningar mellan molekyler med ökande styrka: Van der Waals bindningar, dipol-dipolbindningar och vätebindningar.

Principen "lika löser lika" betyder att polära ämnen löser sig i andra polära ämnen, medan opolära ämnen löser sig i opolära ämnen. Vatten och alkoholer är polära ämnen medan alkaner är opolära

Material

Lösningsmedel indelade efter densitet:

- Låg densitet - Aceton, eter och metanol
- Högre densitet - Pentan, cyklohexan, heptan, petroleumeter och etylacetat

Du ska välja ett lösningsmedel från varje grupp.

Två ballonger, två stora bägare (ca 1 dm³), ett måttband/linjal och 2 degeltänger (eller liknande att hålla ner ballongen under vattnet).

Risker vid experimentet

Alla lösningsmedel är brännbara. Aktas för öppen eld. Metanol är giftigt. Varmt vatten kan ge brännskador.

En riskbedömning ges av undervisande lärare.

Utförande

1. Koka vatten och fördela i de 2 bägarna. Mät och anteckna temperaturen vid starten.
2. Fyll i den ena ballong 1 cm³ av ett lösningsmedel från grupp 1 och 2 cm³ av ett lösningsmedel från grupp 2 i den andra ballongen. (De olika mängderna beror på lösningsmedlens olika densiteter, på detta sätt får man (nästa) lika stor substansmängd av varje ämne). Tryck ut luften och knyt igen ballongerna.
3. Kläm fast ballongerna i degeltängerna och för ner dem samtidigt i var sin bägare med varmt vatten.
4. Var händer? Sker förändringarna lika snabbt? Mät och anteckna diametern på ballongerna.
5. Tag upp ballongerna och kyl ner dem i kallt vatten. Vad händer. Sker det lika snabbt?
6. Gör om experimentet. Om temperaturen i vattenbadet har sjunkit mycket så värm vattnet till starttemperaturen. Blir resultatet lika som förra gången. Mät diametern på ballongerna.
7. Blir ballongerna lika stora eller mindre. Försök att ge en förklaring.

Skriv en rapport

Till läraren

Stöd för riskbedömning

- Aceton: Brännbart, Utropstecken, Fara, H225, H319, H336, EUH066 och P 210, P240, P261, P280, P305+P351+P338
- Eter (dietyleter): Brännbart, Utropstecken, Fara, EUH019 (explosiva peroxider) EUH 066 H224, H302, H336 och P210, P233, P240, P241, P242, P243, P261, P264, P270, P271, P280
- Metanol: Brännbart, Dödskalle, Hälsoskadligt, Fara, H225, H301, H311, H331, H370 och P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P254, P270, P271, P280, P403+P233, P403+P235, P405
- Etylacetat: Brännbart, Fara, HEUH 066(hudsprickor) H225, H319, H336 och P210, P233, P240, P241, P242, P243, P261, P264, P271, P280, P404
- Heptan: Brännbart, Utropstecken, Miljö, H225, H304, H315, H336, H410 och P210, P233, P240, P241, P242, P243, P264, P271, P273, P280, P405
- Petroleumeter: Brandfarligt, Hälsoskadligt, Utropstecken, Miljöfarligt H225, H304, H336, H411, får hudsprickor vid kontakt och P280, P210, P301+P310, P331, P304+P340, P312
- Pentan: Utropstecken, Miljöfarligt, Brandfarligt; hälsoskadligt, Fara, H225, H304, H336, H411 och P210, P243, 280, 273, P301+P331, P304+P340, P309+P310
- Cyklohexan: Brännbart, Utropstecken, Fara, H225, H304, H315, H336, H410 och P210, P233, P240, P241, P242, P243, P261, P264, P271, P273, P280, P331 ej kräkning

Laborationen handlar om ångtryck, diffusion och ändringar av aggregationstillstånd, s.k. fasövergångar. Ämnen med låg kokpunkt förångas snabbast. Opolära ämnen diffunderar ut genom ballongens opolära membran. Använd inte hexan ty den kan i kroppen metaboliseras till nervgiftet 2,5-hexandiol. Alla lärare känner till att vätgas pyser ur ballonger vid förvaring. Andra ämnen såsom eter ”kryper ut” lite långsammare. För att få mera jämförbara värden kan man ta lika stor substansmängd genom att variera vätskemängden. Se tabell

Resultat

Ballongen med lösningsmedel med lägsta kokpunkt utvidgas först. (metanol, eter, aceton och pentan). Om lösningsmedlet är opolärt kommer det att tränga ut genom ballongväggen och bilda bubblor på ballongytan (Det syns tydligt i pentan, cyklohexan och heptan alkanerna). Ballonger är gjorda av opolära polymerer. Polära lösningsmedel stannar kvar (längre) i ballongen och kan (nästan) återfå samma volym vid återupprepning (metanol, aceton). Se dielektricitetskonstanten.

Dielektricitetskonstanten är relaterad till polariteten hos ett lösningsmedel.

Ämne	kp	Mol-massa (g/mol)	Densitet (g/cm ³)	0,02 mol är x cm ³	Dielektricitetskonstant	Resultat	Återupprepning
Metanol	64,9	32	0,793	0,8	32,6	Snabb, ca 9 cm	Snabb, ca 9 cm
Etanol	78,5	46	0,789	1,1	24,3	Fungerar i kokande vatten	Går normalt ej
Aceton	57	58	0,789	1,47	20,7	Snabb, ca 8 cm	Snabb, ca 8 cm
Etylacetat	77	88	0,901	1,95	6,02	Ca 6 cm	Ca 5 cm
Eter	35	74	0,731	2,07	4,34	Bubblar lite, snabb, ca 7 cm	Bubblar ut lite, snabb, ca 5 cm
Pentan	36	72	0,626	2,3	1,84	Bubblar ut, snabb, ca 5 cm	Pyser ut
Cyklohexan	81	84	0,779	2,16	2,02	Bubblar, ca 5cm	Pyser ut
Heptan	98,4	100	0,684	2,92	1,95	Bubblar, ca 4 cm	Pyser ut
P.eter	60–80				Ca 1,9	Bubblar, ca 5 cm	Pyser ut, ca 3 cm
Vatten	100	18	1,00	0,36	80,10	Går ej	