

Eksperiment 2.5: Kvæl flammen

Eksperiment med en tung luftart

Formål

I skal vise, at luftarten CO_2 er tungere end almindelig luft. I skal desuden undersøge, om CO_2 kan brænde.

I skal bruge

Fortyndet eddikesyre (CH_3COOH) (5-7 %)

Natron (NaHCO_3)

Bægerglas (100 ml)

Fyrfadslys

Konisk kolbe (250 ml)

Tændstikker

Evt. nogle molekylebyggesæt



Oplæg

Når et materiale brænder, reagerer det med oxygen i luften.

Hvis man fjerner oxygen, kan materialet ikke brænde.

I dette eksperiment skal I først fremstille CO_2 ved en reaktion mellem natron og eddikesyre. Dernæst skal I prøve at erstatte oxygen i et glas med CO_2 og undersøge, hvordan CO_2 påvirker forbrændingen. CO_2 vejer halvanden gang så meget som almindelig luft. Hvis I har nok CO_2 , kan I derfor skubbe al luften og dermed også oxygen ud af glasset.

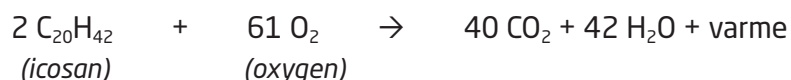
Sådan gør I

1. Tænd et fyrfadslys, og sæt det forsigtigt ned i bægerglasset. Stil bægerglasset til side.
2. Hæld to store spatelfulde (2 g) natron i en kolbe.
3. Afmål 25 ml eddike, og hæld det i kolben. Stil straks kolben roligt på bordet, og rør ikke mere ved den. Hvad sker der?
4. Når væsken ikke længere bruser så kraftigt, bærer I forsigtigt kolben hen til bægerglasset med lyset.
5. Hæld langsomt den usynlige luft fra kolben ned i bægerglasset, mens I holder øje med lyset. Hvad sker der?
6. Prøv at tænde lyset igen.
7. Hæld forsigtigt den usynlige luft ud af bægerglasset, uden at lyset falder ud.
8. Prøv igen at tænde lyset.

Efterbehandling

1. Hvad er en forbrænding?

2. Fyrfadslys indeholder forskellige tunge carbonhydrider, det vil sige molekyler, der udelukkende består af carbon og hydrogen. Et eksempel på et carbonhydrid er stoffet icosan. Icosan reagerer således med luftens oxygen:



Forklar ved hjælp af reaktionsskemaet, hvorfor lyset gik ud.

3. Hvorfor slukkes flammen ikke, hvis man hælder den usynlige luft alt for langsomt ned i glasset?

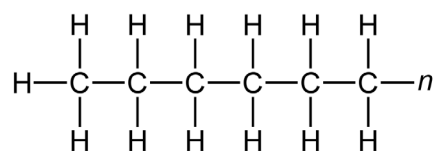
4. Når lyset brænder, udvikler det CO₂. Hvorfor slukker lyset så ikke sig selv?

5. Kan CO₂ bruges som brandslukker?

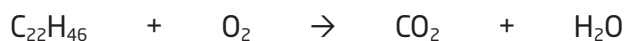
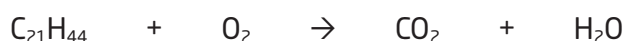
6. Hvorfor tror I, at for meget CO₂ kan være farlig for dyr og mennesker?

7. Prøv at bygge et icosanmolekyle ved hjælp af nogle molekylebyggesæt.

Brug stregformlen nedenfor som model. *n* betyder, at molekylet fortsætter med mange carbonatomer.



8. Fyrfadslys kan også indeholde C₂₁H₄₄ (hencosan) og C₂₂H₄₆ (docosan). Afstem reaktionsskemaerne for disse nedenfor:



Tip: Princippet bag afstemning af reaktionsligninger er, at der altid skal være samme antal af hver type grundstofatom på begge sider af reaktionspilen, det vil sige både før og efter reaktionen. Hvis der for eksempel er fire hydrogenatomer på venstre side af pilen, skal der også være fire hydrogenatomer på højre side.

Eksperiment 2.5: Kvæl flammen

Eksperiment med en tung luftart

Baggrundstekst

Afsnittene 'Forslag 2: Gem gassen af vejen' og 'Gas og gys i Cameroun'



Beskrivelse

Eksperimentet demonstrerer, at CO₂ er en tung gas, og at en forbrænding kræver tilstedeværelse af oxygen. Konklusionen er, at CO₂ fortrænger oxygen, og at CO₂ kan slukke ild, fordi den ikke kan brænde.

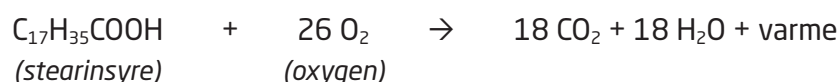
Forklaringer

Densiteten af CO₂ er over 50 % højere end luftens densitet. Ved 25 °C og atmosfærisk tryk er CO₂'s densitet 1,80 g/l, mens luftens er 1,18 g/l.

Forklaringen om nødvendigheden af oxygen for en forbrænding og tunge gassers evne til at fortrænge oxygen kan suppleres med en forklaring af, hvordan en CO₂-brandslukker fungerer. Sådanne brandslukkere indeholder CO₂-gas under meget højt tryk. Faktisk så højt, at gassen fortættes til væske. Når man åbner flasken, strømmer væsken ud med meget høj hastighed. Væsken fordamper, og gassen fortrænger oxygen fra det område, man sprøjter på.

Grunden til, at lyset ikke slukker sig selv, selvom det udvikler CO₂, er, at varmen fra flammen skaber en opadgående luftstrøm, som bærer CO₂ væk fra flammen og ud af glasset. Derved strømmer der hele tiden frisk luft og dermed også oxygen ned langs indersiden af bægerglasset.

Bemærk, at de fleste fyrfadslys ikke indeholder stearin, men hvis man ønsker at tale om "rigtige" stearinlys, så indeholder de stearinsyre, der reagerer således med luftens oxygen:



CO₂'s høje densitet kan udnyttes til brandslukning, men den gør også gassen potentielt farlig for dyr og mennesker. I vulkanske områder findes flere steder lokale "Dødens Dale". Det er lavninger, hvor udsivende CO₂ fra vulkanerne samles og kan kvæle mindre dyr. På bryggerier, hvor der dannes CO₂ ved gæring, er man meget påpasselige med kældre, hvor CO₂ kan hobe sig op.

Fejkilder

Hvis eleverne hælder CO₂-gassen for langsomt ned i glasset, kan den almindelige luft og dermed oxygen nå at blande sig med CO₂, så lyset bliver ved med at brænde.