

Derfor kommer der aldrig et naturligt kølemiddel, som er effektivt og ufarligt på samme tid

Den store fordel ved de syntetiske kølemidler er, at de er nemme og ret ufarlige for mennesker at arbejde med. Omvendt forholder det sig med de fleste naturlige kølemidler.

Kølemiddelproducenterne har over årene været flittige til at udvikle nye, syntetiske kølemidler, så hvorfor udvikler de ikke bare et naturligt kølemiddel som er ufarligt?

Denne artikel forklarer, hvorfor dette ikke kommer til at ske. Der kommer ikke flere, naturlige kølemidler og der er ingen vej uden om at lære, at arbejde med kølemidler, der er defineret som farlige.



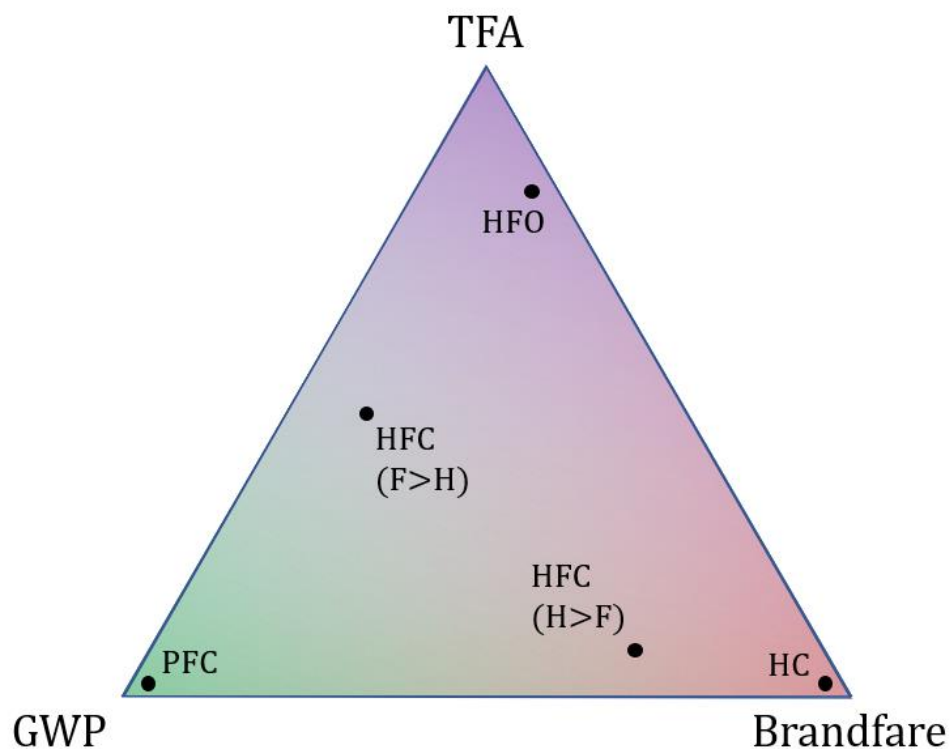
Ammoniak er med sikkerhed et af fremtidens kølemidler

VALGET AF EFFEKTIVT KØLEMIDDEL VIL ALTID VÆRE FORBUNDET MED EN RISIKO

I mange år er kølebranchen blevet skubbet i retning af at bruge naturlige kølemidler. På samme måde som de klorholdige CFC-kølemidler i sin tid blev udfaset for at redde ozonlaget, skubber den nuværende f-gas-forordning langsomt HFC-kølemidler ud af det europæiske marked for at redde klimaet. Snart kan det være, at der kommer et PFAS-forbud, der sætter endnu flere begrænsninger for, hvad man må bruge som kølemiddel.

De naturlige kølemidler har siden kølebranchens begyndelse været en del af køleteknikerens værktøjskasse, men mange har foretrukket de mere ukomplicerede syntetiske kølemidler. Markedets efterspørgsel på billige anlæg har også i mange sammenhænge været til fordel for de syntetiske kølemidler.

Udfordringerne ved de syntetiske og brandbare kølemidler kan illustreres ud fra denne figur:



Som det fremgår af figuren, er udfordringen ved alle disse kølemidler, at de enten har en høj GWP (skaber global opvarmning), er brandfarlige eller fører til TFA. TFA står for trifluoreddikesyre, som er en del af PFAS problematikken, da nogle kølemidler efter et udslip omdannes til TFA i atmosfæren, og TFA er en PFAS.

CO₂ og ammoniak er fundamentalt anderledes fra de syntetiske og brandbare kølemidler, så de passer ikke ind i denne figur, men CO₂ har sin egen udfordring med at kræve meget høje tryk for at benyttes optimalt, og ammoniak er særligt giftigt og brandnærende.

DERFOR KAN MAN IKKE LAVE ET NATURLIGT KØLEMIDDEL, SOM ER UFARLIGT

Det kan faktisk ikke lade sig gøre at udvikle et naturligt kølemiddel, der ikke har en eller flere af de egenskaber, der gør, at kølemidlet klassificeres som farligt.

For at forstå, hvorfor det er sådan, er her først en forklaring på, hvad naturlige kølemidler er.

Et naturligt kølemiddel er enten et stof, der udelukkende består af karbon i kæder bundet til flere hydrogenatomer (HC) eller en af de naturligt forekommende undtagelser: R-744 (CO₂), R-717 (ammoniak, NH₃), og, hvis man tæller dem med som kølemidler, vand (H₂O) og luft (ca. 78% N₂, 21% O₂, 1% andet). Disse kølemidler er nogle af de mest simple, uorganiske molekyler, der kan eksistere.

Et syntetisk kølemiddel er i grunden en HC, men hvor én eller flere af hydrogenatomerne er udskiftet med en halid. Halider er en fælles betegnelse for grundstoffer i gruppe VII, som indeholder fluor (F), klor (Cl), brom (Br) og jod (I). Unikt for halider er, at de direkte kan erstatte hydrogen-atomer i molekyler, og sådan skaber man fluorerede og klorerede kølemidler. Brom og jod bruges ikke i kølemidler, fordi de gør kølemidlet for kemisk ustabil.

Det næste skridt, i at forstå naturlige brandbare kølemidlers indbyggede risiko, er at se på årsagen til brandbarhed.

Når man ser nærmere på opbygningen af molekylet, som indgår i et kølemiddel eller andre stoffer, kan man forudse mange af stoffets egenskaber, som for eksempel brandbarhed, normalkogepunkt, stabilitet, GWP, blandbarhed i forskellige olier, varmekapacitet og damptryk. Det kræver også en forståelse af begreber som kemisk potentiel energi, elektronegativitet, elektrondensitet, termisk vibration og intermolekylære bindinger, hvilket der dog ikke er plads til at komme ind på i denne artikel.



Alle naturlige kølemidler, undtagen CO₂ og ammoniak, er brandbare

Brandbarhed er central for denne artikel og er til gengæld en af de nemmere egenskaber at forklare. En optimal forbrænding er en proces, hvor et stof (her et kølemiddel) reagerer med ilt (O₂) for at producere H₂O og CO₂. Et HC-kølemiddel består kun af hydrogen og karbon og indeholder dermed lige præcis det, der skal bruges, for at give en god og ideel forbrænding. Hvis man derimod har et HFC-kølemiddel, er der også fluor i stoffet, og afbrændingen vil derfor ikke længere kun lave H₂O og CO₂, men også danne andre fluorholdige stoffer. Denne del af processen modvirker brandbarheden, da den nu afviger fra den optimale forbrænding.

Som eksempel kan man sammenligne forbrændingsreaktionen for HC-170, CH_3CH_3 med en lignende mulig reaktion af HFC-134a, CH_2FCF_3 og deres brandbarhed.



Her kan man se, at HFC-134a faktisk ikke kan brænde, da den ikke laver vand i reaktion med ilt. I stedet laver den de meget giftige fluorstoffer, fluorsyre og karbonylfluorid (dog kun ved temperaturer over ca. 650 °C).

Brandbarhed er en egenskab, der er direkte forbundet med definitionen på en HC. Derfor kommer man med sikkerhed kun til at støde på HC-kølemidler, der er brandbare. På samme måde skal man heller ikke forvente, at der dukker nye, naturlige kølemidler op, som ikke er HCs. Som nævnt er disse kølemidler som f.eks. ammoniak og CO_2 de simpleste uorganiske molekyler, der findes, og den simplicitet gør, at der ikke eksisterer særligt mange af dem. Dem, der findes, er allerede kendt, og at opfinde et nyt, naturligt kølemiddel svarer til at skulle opfinde en ny type trekant eller et nyt bogstav i alfabetet.

Man kan sammenfattende sige, at der ikke er noget at vente på. Fremtidens kølemidler vil med garanti involvere en eller anden risiko for den, der arbejder med dem. Der dukker ikke et ufarligt, naturligt kølemiddel op, og derfor er der ingen vej udenom at lære at håndtere naturlige kølemidler, selvom de er farlige i forskellige grader.