## **Opgavesæt om kemikalier**

## Opgaver til artiklen [**Kemikaliernes stamtræ**](https://aktuelnaturvidenskab.dk/fileadmin/Aktuel_Naturvidenskab/nr-6/AN6-2014kemistam.pdf), Aktuel Naturvidenskab 6-2014 side 14-18

## Opgaverne er primært rettet mod C-niveau og repetition af C-niveaupensum på B- og A-niveau. Enkelte dele af opgaverne retter sig mere specifikt mod B- og særligt A-niveau.

## Udarbejdet af Jacob Højgaard Thinggaard, Viborg Gymnasium og HF, for Aktuel Naturvidenskab

1. Tag en tur gennem dit hjem – evt. blot dit eget værelse – og tæl hvor mange forskellige produkter/ting, du med stor sikkerhed kan sige oprindeligt stammer fra olie. Prøv at inddele produkterne efter hvilke af de syv basiskemikalier, de er fremstillet ud fra.
	1. På plastprodukter er det ofte angivet med en lille forkortelse eller et tal, hvilken type plast det er. Se mere her <http://www.returmedplasten.dk/emneoversigt/mere/plasttyper/> og her <https://kemienidinhverdag.dk/leksikon/plastik/>
2. Ved polymeriseringen af ethen til PE-plast, sprænges C=C-dobbeltbindingen, og ethen-molekylerne (nu uden dobbeltbinding) bindes sammen i en lang kæde. Prøv at tegne et reaktionsskema med struktur-formler, hvor fire ethen-molekyler polymeriseres til en kæde med i alt 8 carbonatomer.
3. Propen (propylen) kan også polymeriseres til plastik (polypropylen, PP). Tegne et reaktionsskema med strukturformler hvor fire propen-molekyler polymeriseres til en kæde med 8 carbonatomer.
4. Acrylsyre har det systematiske navn propensyre. Tegn strukturformlen for propensyre.
5. Ethanol kan fremstilles syntetisk ved addition af vand til ethen (ethylen).
	1. Tegn reaktionsskemaet for denne beskrevne syntetiske reaktion.
	2. Hvordan dannes ethanolen i fx vin og øl? Find frem til reaktionsskemaet for denne reaktion.
6. Med C4-olefinerne menes typisk stofferne med de systematiske navne buta-1,3-dien, 2-methylpropen (isobuten), but-1-en, (Z)-but-2-en og (E)-but-2-en (de to sidst navngives også hhv. *cis*-but-2-enog *trans*-but-2-en).
	1. Tegn strukturformlerne for de 5 stoffer.
	2. Der kan laves flere alkener med fire carbonatomer. Tegn og navngiv disse stoffer.
	3. Hvad dækker betegnelsen ’olefin’ mon over?
	4. Giv en forklaring på, at 2-methylpropen også kaldes for *isobuten*.
7. Gassen ammoniak (NH3) anvendes til mange forskellige ting, heriblandt især fremstilling af kunstgødning. Globalt produceres der årligt i omegnen af 160.000.000 ton ammoniak i industrien. I ammoniaksyntesen reagerer dinitrogen med dihydrogen. Sidstnævnte kan fremstilles i to trin ved reaktion mellem methan og vand. Det første trin er syntesen af såkaldt syn-gas (syntetisk gas). I andet trin forbruges den dannede carbonmonoxid under fremstilling af mere hydrogen.

|  |  |
| --- | --- |
| Trin 1 | $$CH\_{4}\left(g\right)+H\_{2}O\left(g\right)\rightarrow CO\left(g\right)+H\_{2}(g)$$ |
| Trin 2 | $$CO\left(g\right)+H\_{2}O\left(g\right)\rightarrow CO\_{2}\left(g\right)+H\_{2}(g)$$ |
| Samlet | $$CH\_{4}\left(g\right)+H\_{2}O\left(g\right)\rightarrow CO\_{2}\left(g\right)+H\_{2}(g)$$ |

* 1. Afstem reaktionsskemaerne for begge trin og den samlede reaktion.
	2. Vis at trin 1 og trin 2 tilsammen giver den samlede reaktion.
	3. Trin 1 er en endoterm proces. Forklar hvad det betyder, samt hvorfor giver det god mening, at man udfører processen ved konstant høj temperatur (850 °C).
	4. Trin 2 er en exoterm proces. Forklar hvad det betyder, samt hvorfor det både kan være en fordel og en ulempe at udføre denne reaktion ved høj temperatur.
	5. Beregn $ΔH\_{m}^{ɵ}$ for henholdsvis trin 1 og trin 2. Kommentér resultaterne.
	6. Vis at $ΔH\_{m}^{ɵ}\left(samlet\right)=ΔH\_{m}^{ɵ}\left(trin 1\right)+ΔH\_{m}^{ɵ}(trin2)$ og forklar, hvorfor dette gælder.
	7. Er 850 °C et fornuftigt valg af temperatur?

Forslag til supplerende litteratur:

* Aurum, Kemi for gymnasiet 1, side 154-163
* Se andre forslag i artiklen