

## **Furan – Ett framtida bränsle och dess livstid i stadsluften**

Sedan den industriella revolutionen har mängden växthusgaser ökat kraftigt i atmosfären, vilket leder till en stigande global medeltemperatur. Dagens transportsektor drivs till stor del av fossila bränslen och bidrar därför kraftigt till utsläppen av växthusgaser. De senaste årtiondena har alternativ utvecklats till de fossila bränslena, dessa benämns biobränslen. Etanol är ett biobränsle som länge har funnits på marknaden, men det var först för några år sedan som någon ifrågasatte dess effekter på luftkvaliteten i tätbefolkade områden. 2007 publicerade Mark. Z. Jacobson en artikel där han förutspår att en framtida ökad användning av etanol kommer orsaka högre ozonkoncentrationer i stadsluften och därmed kraftiga negativa hälsoeffekter.

Atmosfären kan delas upp i fyra skikt på grund av dess temperaturprofil, varav de två första är av störst intresse inom atmosfärskemin. I det första skiktet, troposfären, sjunker temperaturen kraftigt som ett resultat av att trycket sjunker med höjden. Vid cirka 10 000 m höjd stabiliseras temperaturen innan den börjar stiga, detta område benämns tropopausen och innebär slutet på troposfären. I skiktet ovanför tropopausen, stratosfären, stiger temperaturen som ett resultat av den absorberade solstrålningen vilken driver den kraftiga stratosfäriska ozonproduktionen. Denna resulterar i ozonlagret, vilket skyddar allt biologiskt liv mot solstrålningens skadliga våglängder. Det är viktigt att skilja på den stratosfäriska och troposfäriska ozonen, där den senare orsakas av luftföroreningar.

Denna rapport syftar till att bestämma hur snabbt det potentiella biobränslet furan reagerar med ozon i stadsluften. Närmare bestämt, målet med projektet är att bestämma hastighetskonstanterna för reaktionerna av furan, 2,3- och 2,5-dihydrofuran (DHF) med ozon. Med hjälp av dessa kan furanernas livstider i en förorenad stadsluft bestämmas. Därmed kan föreningarnas inverkan på den lokala atmosfärskemin uppskattas. Med hjälp av experimentella metoder studerades ozonreaktionerna med de tre olika furanerna, varefter dess hastighetskonstanter kunde bestämmas. Experimenten genomfördes i en 250 liters gascell, en bit under normalt lufttryck vid rumstemperatur på institutionen för kemi vid Universitet i Oslo.

På grund av experimentella svårigheter resulterade endast två av de tre studerade reaktionerna i data lämplig för analys. Hastighetskonstanterna bestämdes till  $2.42 \times 10^{-18}$  och  $4.64 \times 10^{-18}$   $\text{cm}^3/\text{molekyler}\cdot\text{s}$  för furan och 2,5-DHF, respektive. Varefter dess livstider uppskattades till 81 och 4 timmar för furan och 2,5-DHF, respektive. Furan uppskattas därför vara tillräckligt stabil för att kunna lämna stadsmiljön och påverka atmosfärskemin på regional nivå. Eftersom 2,5-DHF är så pass kortlivad uppskattas den ha stor påverkan på stadsluften. Fortsatt forskning är nödvändig för att få en fullständig förståelse för vilken påverkan dessa ämnen har på atmosfärskemin.

Handledare: Elna Heimdal Nilsson

Examensarbete 15 hp Fysik, vt 2013

Fysiska Institutionen, Lunds Universitet