

Projektförslag för kandidatarbete inom inst. Kemi och kemiteknik och Biologi och bioteknik

Syrebärare och askor från avfall

Bakgrund

I IPCC (International Panel on Climate Change) rapport angående möjligheterna att uppnå 1.5°C målet nämns att BECCS (Bio Energy with Carbon Capture and Storage) är en av de absolut mest lovande metoderna för att fånga in koldioxid och nå klimatmålet. I praktiken innebär BECCS att man förbränner biomassa och utvinner energi, fångar in rökgaserna och separerar CO₂ som sedan lagras i berggrunden istället för att släppas ut i atmosfären. Det finns många metoder för att separera CO₂, men de flesta kräver mycket energi vilket gör att miljövinsterna blir mindre. En av de absolut mest energieffektiva metoderna kallas ”kemcyklisk förbränning” (Chemical Looping Combustion - CLC). Här efterliknas blodets energieffektiva system att separera syre från luften med hjälp en så kallad syrebärare. Syrebäraren är vanligtvis någon typ av metalloxid som kan oxideras i luft och fungera som ett oxidationsmedel för ett bränsle, så som biomassa. Att denna syrebärare utför detta är kritiskt för CLC på samma sätt som det är viktigt att vårt blod kan transportera syre i våra kroppar.

Problembeskrivning

Vid förbränning av fasta bränslen blir det alltid kvar en restprodukt av de oorganiska ämnena som kallas aska. Vad askan innehåller är därför mycket beroende av vad det är för ursprung på bränslet. Idag är det vanligt att förbränna restmaterial som t.ex. byggavfall istället för eller med en blandning av jungfrulig biomassa. Det som är problematiskt med specifikt avfallsaska är att det innehåller högre halter av tungmetaller. Specifikt byggavfall kan innehålla zink och bly som kan bidra till korrosionsproblem i pannor. Dessa askkomponenter, Zn och Pb skulle också kunna påverka syrebärare ifall dessa används i tex CLC. För att få bukt med askproblem brukar man använda billiga material som syrebärare som kan slängas innan de förstörs helt av askan. Dock saknas det förståelse av hur flyktiga material från avfall, exempelvis metallerna Zn och Pb, reagerar med syrebärare och hur distributionen mellan botten och flygaska påverkas. Några av de olika syrebärarna som är av intresse är bland annat: ilmenit (järn-titan-malm som används för bl.a. TiO₂ tillverkning) samt LD slag (restprodukt från stålindustrin).

Nyckelord: Askkemi, Syrebärare, CLC, Hållbarhet, Förbränning, avfall

Genomförande /Viktiga moment/teknikinnehåll

1. Utföra experiment med askkomponenter i form av salter för att undersöka hur dessa interagerar med olika syrebärare vid temperaturer relevanta för förbränning.
2. Karaktärisera prover med XRD (X-Ray Diffraction) och SEM-EDS (Scanning Electron Microscopy – Energy Dispersive X-ray Spectroscopy) för att identifiera vilka faser som uppstår vid interaktion mellan olika syrebärare och askkomponenter.

Speciella förkunskapskrav: Intresse för laborativ kemi.

Möjlig målgrupp: K, Kf, Bt, F & I (med kemiinriktning)

Grupstorlek: 4-6 studenter

Förslagsställare/kontaktperson/huvudhandledare: Henrik Leion

Övriga handledare: Fredrik Hildor, Ivana Stanicic, Victor Purnomo