



Zinks förekomstformer i aska studerade med en röntgenabsorptionsspektrometrisk metod

Nr 1063

Britt-Marie Steenari och Katarina Norén

Syftet med detta arbete var att undersöka om det är möjligt att med en röntgenabsorptionsspektroskopisk metod (EXAFS), visa hur zink sitter bundet i aska från trädbränslen och avfall. Om metoden kan anpassas för askor kan resultaten kan användas som underlag för bedömningar av askans giftighet och hur zink lakas ut under olika förutsättningar.

Arbetet omfattade torra trädbränsleaskor från två fluidbäddpannor, fuktade och åldrade trädbränsleaskor från en fluidbäddpanna och en rosterpanna samt torra askor från förbränning av avfall i en fluidbäddpanna och tre rosterpannor. De spektroskopiska mätningarna genomfördes på mätstation I811 vid Sveriges enda synkrotronanläggning: Maxlab vid Lunds Universitet. Med den utrustning som användes är den nedre haltgränsen för att få någon information om zinkatomernas närmaste grannatomer ungefär 500 mg Zn per kg torr aska. Om halten är mer än 1000 mg/kg får man mera information om även atomer på lite längre avstånd från Zn-atomerna.

Resultaten visade att de vanligaste associationsformerna för Zn i trädbränsleaskor från fluidbäddpannor är silikat- eller aluminat med mindre inslag av hydroxidbundet Zn. Det kan inte uteslutas att ZnO finns med i askorna, men den är inte dominerande. Dessa resultat gäller såväl bottenaskor som flygaskor.

I den ena pannan (BFB-bio) tillsätts elementärt svavel i bädden för att hindra korrosion. Både bottenaska och elfilteraska från den pannan innehåller en lite mängd zinksulfid förutom de Zn-former som nämndes ovan. I den cirkulerande fluidbäddpannan (CFB-bio) användes kaolin som anti-sintringsadditiv under en provperiod och kaolinet ansamlades i flygaskan. Denna flygaska visade sig innehålla mera silikatbundet zink än i normalfallet vilket kan förklaras av en reaktion mellan ZnCl₂ och kaolin. EXAFS-data indikerar

också att det fanns mycket små mängder ZnCl₂ och/eller ZnS i flygaskan från denna provperiod.

Härdad och åldrad trädbränsleaska visades innehålla Zn bundet huvudsakligen i silikat, hydroxid och/eller aluminat. Resultaten för ett askprov som hade lagrats endast ett halvår indikerade även närvaro av små mängder zinksulfid eller zinkklorid.

Även i aska från avfallsförbränning i fluidbädd är zink vanligen bundet i oxidiska mineral. Det troligaste är en kombination av silikat med hydroxid och oxid för bottenaskan och cyklonaskan. Även filteraskan innehåller silikat, eventuellt med en mindre mängd oxid och hydroxid, samt en liten andel klorid. Obehandlad flygaska från tre rosterpannor med avfallseldning visade sig vara lite olika i Zn-specieringen. För den ena beskrevs data väl av en modell baserad på Zn₂SiO₄ och lite ZnCl₂. Närvaro av zinkoxid kan dock inte uteslutas. Modelleringen för de andra två flygaskorna indikerade att Zn hade bundits som enstaka joner i oxidiska mineral (oxid, hydroxid, silikat, spinell), samt att zinkklorid fanns närvarande i hydratiserad form. Om askan stabiliseras med t.ex. Bambergmetoden, kommer den lösliga delen av zinken att omlagras i olöslig sulfid.

Detta arbete omfattade ett begränsat antal askprov som är att betrakta som exempel. Därför, och på grund av att brusnivån i analysdata var relativt hög, kan inte alltför långtgående slutsatser dras men sammanfattningsvis visar resultaten att zinksilikat i kombination med en liten andel zinkoxid/hydroxid är en lämplig modell för zinks vanligaste bindningsformer i aska från trädbränslen samt för bottenaska från avfallsförbränning. Lakningsdata kan användas för att uppskatta andelen oxid. För obehandlad filteraska från avfallsförbränning bör en mera löslig modellsubstans såsom zinkhydroxid användas.

Q6-641

Rapporten laddas ner från www.varmeforsk.se