

Skalning och modellering av en kromatografikolonn för rening av sockerlösningar.

För att uppnå klimatmålen behöver fossila råvaror inom kemiindustrin bytas ut mot förnybara råvaror. Socker är en råvara med stor potential inom industrin, men är ofta förorenat med salter. Därför utforskas rening av sockerlösningar här.

För att använda socker som förnybar råvara för kemiindustri behöver sockret ofta vara mycket rent. Detta är på grund av att salter och andra orenheter i sockret ofta är mycket starka katalysatorgift. För mycket salt i inflödet till en process kan därför förstöra katalysatorn och därmed hela processen. För att rena sockret från salter löses det upp och renas med jonbyttarkromatografi. Jonbyttarkromatografi som process fungerar genom att pumpa en förorenad vätska genom en kolonn. Kolonnen innehåller en bädd av fast packningsmaterial med speciella platser där föroreningarna kan fästas på. Packningsmaterialet tar då upp föroreningarna ur vätskan, men låter resten av vätskan passera och på så sätt kan man få en mycket ren vätska som produkt.

I denna rapport konstruerades en labbskalad variant av en existerande storskalig jonbyttarkolonn. Processen simulerades även med hjälp av datorverktyg. Målet var att producera en enhet på labbskala som i teorin producerar jämförbara resultat som den storskaliga enheten och sedan utveckla en modell som kan förutspå hur systemet beter sig. Frågeställningen var följande: Kan en labbskalad variant av reningsprocessen konstrueras och kunde den ge rimliga resultat? Kan processen modelleras med datorverktyg och vilka effekter har olika parametrar på processens beteende?

Fördelar med att ha en labbskalad variant av en processenhet gentemot att endast ha en storskalig process är flera. Mängden tid, arbete och resurser som krävs för att utföra tester minskar drastiskt med storleken på uppsättningen. Om man sedan går ett steg längre och bygger en simuleringsmodell av uppsättningen, så kan försök utföras på mycket kortare tid än möjligt i labbet och kostnaden per experiment är försumbar. Med en pålitlig modell kan man snabbt ta reda på hur en process ska drivas för bästa resultat. I denna studie undersöktes hur sockerhalten i vätskan och flödes hastigheten genom kolonnen påverkade processens beteende.

För att bygga en modell för systemet behövdes data för både hur packningsmaterialet och kolonnen beter sig. Packningsmaterialet tog upp färre föroreningar både med högre sockerhalt i vätskan och vid högre temperaturer. Även kolonnen visade sig prestera sämre vid högre sockerhalter i vätskan. Med experimentella data kunde modellen utformas och resultat från experiment kunde återskapas med framgång. Kolonnen och modellen visade båda jämförbara resultat även om flödes hastighet och sockerhalt på vätskan varierades.