Prosessteknikk 1999
Øving 8, 18. mars 1999
Innlevering 19. mars 1999

Øving 8 i Prosessteknikk

Alternativ 1:

Løs øving 5 (materialbalanse ammoniakk) ved bruk av EXCEL.

1. Sett strøm 1 til 100 mol, og finn løsningen for ulike verdier av splittfraksjonen $f = N_6/N_5$ (fraksjon avtapp), dvs. for $f = 1, 0.2$ og 0.05. Hva er produsert mengde ammoniakk i hvert tilfelle? (Sett initielt strøm 7 til 0 mol og finn løsningen ved iterasjon).

2. Bestem verdien av f som tilfresstiller de to spesifikasjonene i a) og b) (Greier du å gi inn disse spesifikasjonene direkte i EXCEL?).

Kommentar

Merk at ved oppsetting av masse- og energibalanser i EXCEL (og i ethvert annet simuleringsprogram) trenger vi følgende opplysinger for hver enhet (se side 79 i kompendiet):

- **Fødestrømmer**. Må kjenne "alt" - dvs. mengder av alle komponenter og eventuelt trykk, temperatur og fasesammenssetning.
- **Blandere**. Trenger ikke mer data hvis blandingen er ideell (masse- og energibalanser gir alt).
- **Reaktorer**. Trenger data for å kunne beregne hvor langt hver enkelt uavhengige reaksjon har gått, f.eks. fra gitt reaksjonsomfang eller omsetningsgard for hver uavhengige reaksjon.
- **Separatorer**. Trenger data for å kunne beregne hvordan hver enkelt komponent splittes. (Et spesialtilfelle er en ren strømsplitt hvor sammensetningen ikke endres – da er det nok med splittfraksjonen).
- **Varmeveksler.** Trenger en opplysning for å bestemme overført varmemengde.

Ved resirkulasjon må man ved første gjennomregning gjette mengde og sammensetning av resirkulsjonsstrømmen. Det enkleste er å sette resirkulasjonsstrømmer til 0 initielt, men hvis dette er langt fra det riktige kan det ta lant tid å iterere seg frem til den riktige løsningen.

Alternativ 2:

Dersom du ikke ønsker å gjøre EXCEL-øvingen kan du alternativt gjøre følgende øving:

50 mol/s av en ideell gass med varmekapasitet $C_p = 30$ J/mol K ved 400 K skal komprimeres fra 3 bar til 30 bar.

(a) Finn akselarbeidet dersom kompresjonen skjer isotermt og virkningsgraden for kompressoren er 0.7.

(b) Finn det totale akselarbeidet dersom kompresjonen skjer i to trinn med mellomtrykk 10 bar og med mellomkjøling til 400K. Virkningsgraden for kompresjonen er også her 0.7.

(c) Til kjøling i det siste tilfellet brukes vann med inntemperatur 300K og uttemperatur 400K. Hva er vannbehovet og hva er areal av varmeveksleren når $U = 200$ W/m^2 K.