



PRIKAZI KNJIGA

Andrzej Górak i Eva Sørensen

Distillation: Fundamentals and Principles

Andrzej Górak i Žarko Olujić

Distillation: Equipment and Processes

Andrzej Górak i Hartmut Schoenmakers

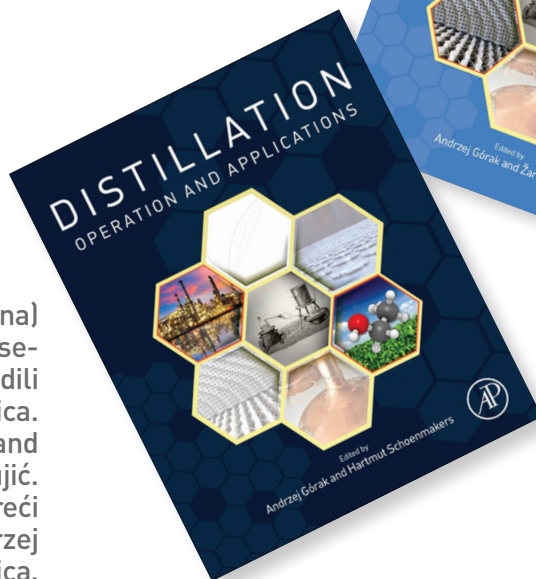
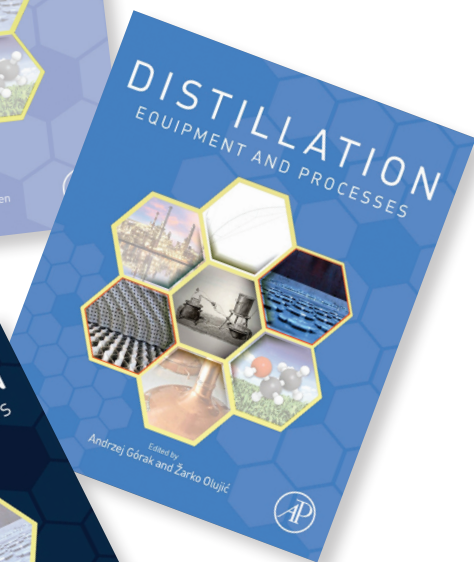
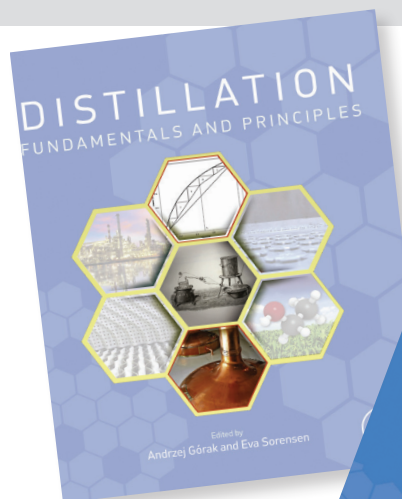
Distillation: Operation and Applications

|| I. Dejanović*

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Zavod za reakcijsko inženjerstvo i katalizu
Savska cesta 16, prizemno, HR-10 000 Zagreb

Knjiga Distillation tiskana je u tri dijela (volumena) 2014. godine. Nakladnik je Academic Press/Elsevier. Prvi dio, Fundamentals and Principles, uredili su Andrzej Górak i Eva Sørensen. Ima 506 stranica. ISBN: 978-0-12-386547-2. Drugi dio, Equipment and Processes, uredili su Andrzej Górak i Žarko Olujić. Ima 351 stranicu. ISBN: 978-0-12-386878-7. Treći dio, Operation and Applications, uredili su Andrzej Górak i Hartmut Schoenmakers. Ima 445 stranica. ISBN: 978-0-12-386876-3. Sve knjige dostupne su u tiskanom i u elektronskom izdanju, a predstavljaju dio serijala knjiga "Handbook of Separation Sciences".

Destilacija je kao metoda separacije poznata već 5000 godina. Danas je najrasprostranjenija metoda separacije kapljevitih smjesa, a njezina primjena i kapaciteti su toliko veliki da na nju otpada približno 50 % investicijskih i pogonskih troškova svih industrijskih postrojenja na svijetu. Štoviše, odgovorna je za približno 50 % ukupne godišnje potrošnje energije u kemijskoj i naftnoj industriji. Uz činjenicu da 19 % ukupne potrošnje energije u Europi otpada na kemijsku industriju (2009.), možemo zaključiti da je destilacija značajan potrošač energije. Iako se smatra najzrelijom separacijskom tehnologijom, znanje o različitim aspektima destilacije do sad nije bilo dostupno u jednom, sveobuhvatnom izdanju. Ova knjiga predstavlja uvod u sve aspekte procesa destilacije – povijest, osnove termodinamike,



hidrodinamiku, prijenos tvari, energetska analizu, konceptualni dizajn, modeliranje, optimizaciju, vođenje, unutarnju opremu, posebne primjene destilacije, uklanjanje problema u radu kao i najvažnije primjene u različitim industrijskim granama, uključujući i biotehnoške procese. Svaki od tri dijela sadrži poglavlja koja su napisali vodeći stručnjaci iz akademije i industrije, te knjiga broji ukupno 42 autora.

Prvi dio knjige, "Distillation: Fundamentals and Principles", sadrži ukupno 11 poglavlja o temeljnim principima procesa destilacije, s naglaskom na praktično razumijevanje njihovog rada i postupka projektiranja. Prvo poglavlje (N. Kockmann) daje pregled povijesnog razvoja procesa destilacije, od njezinih početaka prije 5000 godina, do suvremenih aplikacija. S obzirom da je poznavanje ravnoteže kapljevina-para osnovni preduvjet za proračun procesa destilacije, drugo poglavlje (J. Gmehling, M. Kleiber) pruža pregled termodinamičkih modela za njezino predviđanje. Treće poglavlje (R. Taylor, H. A. Kooijman) razmatra osnovne principe prijenosa tvari u kolonama opremljenim pliticama i punilom. Četvrto poglavlje (E. Sørensen) bavi

* Dr. sc. Igor Dejanović
e-pošta: ideja@fkit.hr

se osnovnim principima binarne destilacije te predstavlja jedinstavne metode proračuna i analize. U petom poglavlju (E. Sørensen) dane su osnove šaržne destilacije. Šesto poglavlje (M. Jobson) razmatra energetske učinkovitost procesa destilacije. Sedmo i osmo poglavlje daju pregled postupaka projektiranja destilacijskih kolona. Sedmo poglavlje (V. H. Shah, R. Agrawal) govori o konceptualnom dizajnu destilacijskih nizova za separaciju zeotropnih smjesa. Osmo poglavlje (M. Skiborowski, A. Harwardt, W. Marquardt) predstavlja alate za sustavan dizajn procesa destilacije azeotropnih smjesa te uspoređuje različite metode približnih, kao i detaljnih (rigoroznih) proračuna. Deveto poglavlje (D. K. Babi, R. Gani) bavi se primjenom, dizajnom i analizom hibridnih destilacijskih sustava, koji se primjenjuju za separaciju azeotropnih smjesa, ili smjesa vrlo bliskih vrelišta koje nije moguće razdvojiti konvencionalnim pristupom. Deseto poglavlje (E. Y. Kenig, S. Blagov) pruža pregled metoda modeliranja, od pojednostavljenih do rigoroznih modela. Posljednje, jedanaesto poglavlje (J. A. Caballero, I. E. Grossmann) daje pregled metoda optimizacije, s naglaskom na matematičko programiranje.

Drugi dio, "Distillation: Equipment and Processes", bavi se uglavnom opremom koja se upotrebljava u procesu destilacije, a sastoji se od 10 poglavlja. Uvodno poglavlje (Ž. Olujić) opisuje osnovne vrste i karakteristike uređaja za kontakt pare i kapljevine-plitice te nasuta i strukturirana punila. U drugom poglavlju (M. Resetarits) opisane su osnovne vrste plitica i njihov raspored u koloni. U trećem poglavlju (J. & J. Maćkowiak) opisana su nasuta punila, s naglaskom na važne hidrauličke aspekte kao i aspekte prijenosa tvari te negativan utjecaj loše raspodjele pare i kapljevine na učinak. Na sličan, ali općenitiji način, prikazana su strukturirana punila u četvrtom poglavlju (L. Spiegel, M. Duss). Peto poglavlje (B. Kaibel) daje pregled dizajna, opreme i vođenja kolona s razdjelnom stijenkom za tri proizvoda te istražuje mogućnost njihovog proširenja na separacije četiri proizvoda. Šesto i sedmo poglavlje bave se separacijom azeotropnih smjesa. Šesto poglavlje (V. Gerbaud, I. Rodriguez-Donis) je sveobuhvatan pregled tehnologije ekstraktivne destilacije, a sedmo poglavlje (W. Arlt) azeotropne destilacije. Osmo poglavlje (T. Keller) pruža pregled procesa reaktivne destilacije-osnove, prednosti i nedostatke, pristupe modeliranju i projektiranju te pregled opreme. Deveto poglavlje (Ž. Olujić) bavi se odabirom radnog tlaka destilacijske kolone te istražuje utjecaj tlaka na potreban broj ravnotežnih stupnjeva, potrošnju energije te hidrauličko vladanje i učinak punila i plitica. Po-

sljednje, deseto poglavlje (H. Schoenmakers, L. Spiegel) bavi se problemom uvećanja opreme u manje poznatim procesima destilacije.

Treći i posljednji dio, "Distillation: Operation and Applications", u 10 poglavlja daje uvid u aspekte rada i vođenja destilacijskih kolona, kao i pregled njihove primjene u industriji. Prvo poglavlje (W. Luyben) daje osnovne principe vođenja kolona, uključujući toplinski i materijalno povezane konfiguracije. Drugo poglavlje (H. Kister) govori o uobičajenim poremećajima u radu kolona i metodama njihovog uklanjanja. Treće poglavlje (T. J. Cai) predstavlja metode testiranja učinka industrijskih kolona, uključujući upute za njihovo provođenje i procedure za analizu rezultata. Sljedeća četiri poglavlja detaljno opisuju konfiguracije destilacijskih nizova za različite primjene. Četvrto poglavlje (S. Fraser) opisuje rafinerijske destilacijske procese i ističe mogućnosti njihovog poboljšanja, uključujući primjenu posebne i nove unutarnje opreme. Peto poglavlje (H. A. Koijman, R. Taylor) bavi se destilacijom u proizvodnji visokotonažnih kemikalija, gdje su kolone sličnih dimenzija kao i u rafinerijskim procesima, ali su fizikalna svojstva komponenta jako različita, što dovodi do pojave pjenjenja i prljanja. U ovom poglavlju opisuje se utjecaj tih pojava na djelotvornost kolona te specifičnosti njihovog projektiranja i vođenja. Šesto poglavlje (A. Moll) opisuje posebnosti destilacije u procesima malih kapaciteta pri proizvodnji specijalnih kemikalija. Pri ovim procesima, koji često rade u uvjetima vakuuma, posebnosti su niska opterećenja kapljevinom, pojava dviju kapljevih faza i moguće kemijske reakcije. U sedmom poglavlju (G. Niggemann, A. Rix, R. Meier) predstavljene su posebnosti procesa destilacije zraka koji rade pri ekstremno niskim temperaturama. Zadnji dio knjige predstavlja trendove i razvoj novih tehnika i primjena procesa destilacije. Nove destilacijske tehnike, kao što su mikrodestilacija i membranska destilacija, predstavljene su u osmom poglavlju (P. Lutze). Deveto poglavlje (E. Sørensen, K. F. Lam, D. Sudhoff) opisuje primjene destilacije u biotehničkim procesima, a posljednje, deseto poglavlje (W. Arlt) opisuje primjenu novih pomoćnih sredstava za separaciju pri azeotropnim destilacijama, kao što su ionske kapljevine.

Knjiga Distillation nezamjenjiv je izvor relevantnih informacija kako za studente i znanstvenike koji se bave destilacijom tako i za inženjere u praksi. Vrijednost ove sveobuhvatne knjige pokazuje činjenica da je laureat nagrade američkih izdavača za profesionalnu i akademsku izvrsnost PROSE za područje kemije i fizike u 2015. godini.