

Relatív illékonyság függvények alkalmazása élelmiszeripari desztillációs számításokban

Application of relative volatility functions for distillation calculations in food industry

dr. András Csaba Dezső¹, Gagy Renáta Irén^{1,2}, dr. Mátyás László², dr. Salamon Rozália Veronika¹, dr. Molnos Éva¹, dr. Szép Alexandru¹

¹Sapientia EMTE, Élelmiszertudományi Tsz., 530104, Csíkszereda, Szabadság tér 1., Románia, Tel.: +40266314657

²Sapientia EMTE, Biomérnöki Tsz., 530104, Csíkszereda, Szabadság tér 1.

ABSTRACT

The design and simulation of distillation and especially rectification processes require accurate vapor-liquid equilibrium (VLE) data, as even small errors in these can cause significant differences between model and experimental results. In order to transform the discrete equilibrium values available in the databases and articles into continuous functions applicable for process modeling and simulation -after several attempts- we developed a method suitable for azeotropic systems with variable relative volatility (RV). The essence of this is that hyperbolic functions have been fitted to the RV data calculated from the discrete VLE data, which give a minimal deviation. We managed to find a two type of function which fit almost perfectly to RV data, one to zeotropic, the other to azeotropic mixtures. The RV function-derived continuous vapor-liquid equilibrium (VLE) functions include intrinsically the Redlich-Kister correction term. These are suitable for determining the number of plates of the distillation column with Excel in the case of a variable reflux ratio using the Lewis method, giving similar results with the Vaxa McCabe-Thiele software. The zeotropic function give exceptionally good fit even for the VLE of equilibrium systems with constant RV, so it can be concluded that is a generally applicable method.

Keywords: relative volatility, vapour-liquid equilibrium (VLE), curve fitting, distillation design, zeotrope and azeotrope mixtures.

ÖSSZEFOGLALÓ

A desztillációs és főleg a rektifikációs folyamatok tervezése és szimulációja pontos gőz-folyadék egyensúlyi adatokat igényel, mivel ezek még kismértékű hibái is jelentős eltéréseket okozhatnak a modell- és a valós eredmények között. Ahhoz, hogy az adatbázisokban és szakirodalomban rendelkezésre álló, diszkrét egyensúlyi értékeket a folyamatmodellezés és szimuláció igényeinek megfelelő függvényekké alakítsuk, több próbálkozás után, a változó relatív illékonyságú azeotróp rendszerekre is alkalmas módszert dolgoztunk ki. Ennek lényege, hogy a diszkrét egyensúlyi adatokból kiszámíthatók relatív illékonyság (RI) pontjaira olyan hiperbolikus jellegű függvényeket illesztettünk, amelyek minimális relatív eltérést adnak mért adatokhoz viszonyítva. Sikertelenül egy függvénytípust találni, melynek két változata alkalmas úgy zeotróp, mint azeotróp elegyek RI-függvényeiként. Az RI folytonos egyensúlyi függvényekből levezetett gőz-folyadék egyensúlyi (VLE) függvények Redlich-Kister korrekciós tagot intrinszek tartalmazzák. A VLE-függvények alkalmasak a desztillációs oszlop tányérszámának Excellel történő meghatározására Lewis módszerrel változó refluxarány esetén is, hasonló eredményt adva a Vaxa McCabe-Thiele szoftverrel. A zeotróp függvény állandó relatív illékonyságú egyensúlyi rendszereknél is kimagaslóan jó illeszkedést eredményezett a VLE függvényekre, tehát elmondható hogy általánosan alkalmazható módszert dolgoztunk ki.

Kulcsszavak: relatív illékonyság, gőz-folyadék egyensúly, görbeillesztés, desztilláció modellezés, zeotróp és azeotróp elegyek.