



Inovace předmětu Chemické inženýrství A/B

Řešené úlohy pro studenty v programu Maple – Aktualizace 2012/13

Úloha 16.6a – Rektifikace

U16.6 Určete počet pater potřebný ke kontinuálnímu dělení směsi etanol – butanol v rektifikační koloně s rovnovážným vařákem a totálním kondenzátorem. Proces probíhá za konstantního tlaku. Poměr zpětného toku je dvojnásobkem jeho minimální hodnoty. Celková účinnost pater kolony je 0,55. Má odcházet 2400 kg/h destilátu obsahujícího 95 mol.% etanolu. Nástriek je ekvimolární směs obou složek a přitéká do kolony v množství 6400 kg/h. Nástriek se přivádí

a) jako kapalina při teplotě 20°C,

b) jako přehřátá pára při $q = -1$.

Výsledek: a) Je zapotřebí 10 pater, b) postačí 6 pater.

Zdrojový kód Maple – viz příloha

Úloha 16.8 – Entalpická bilance rektifikace

U16.8 Při kontinuální rektifikaci směsi obsahující 40 hm.% metanolu a 60 hm.% vody se získá destilát s 96 hm.% metanolu a zbytek s 98 hm.% vody. Směs se nastříkuje do kolony jako kapalina při bodu varu. Na tuto teplotu se předeřívá v předeříváči nasycenou vodní párou o tlaku 3 bar z teploty 20°C. Hodnota poměru zpětného toku je 1,5; zpětný tok se vrací při svém bodu varu. Proces probíhá při normálním tlaku. Vypočtete hmotnost vyrobeného destilátu a zbytku, zpracuje-li se 2500 kg suroviny. Určete úhrnnou hmotnost spotřebované páry, vytápí-li se vařák nasycenou vodní párou o tlaku 3 bar. Ke ztrátám energie do okolí nepřihlížejte. Dále určete hmotnost chladicí vody spotřebované v kondenzátoru, kde se chladicí voda ohřívá o 20°C. Uvažujte konstantní měrná tepla metanolu a vody, $c_p(\text{metanol}) = 2,59 \text{ kJ kg}^{-1}\text{K}^{-1}$ a $c_p(\text{voda}) = 4,18 \text{ kJ kg}^{-1}\text{K}^{-1}$.

Výsledek: Hmotnost vyrobeného destilátu je 1010 kg a zbytku 1490 kg. Spotřebovaná pára má hmotnost 1640 kg a chladicí vody se spotřebuje 35 t.