**1.** Modellezd propán gáz elégetésének folyamatát!

Stream 1: levegő, 79% nitrogén, 21% oxigén, 30 °C, 10 bar, 1000 kmol/h.

Stream 2: tüzelőanyag, 95% propán, 5% hélium, 50 °C, 20 bar, 25 kmol/h

Az összekevert anyagáramokat 110 °C hőmérsékleten és 20 bar nyomáson kell a reaktorba vezetni. A szénhidrogén konverziója 90%. A reaktor adiabatikus módon működik. Milyen hőmérsékletű lesz a termék? Mekkora a számított reakcióhő? Ábrázold a termék hőmérsékletét a konverzió függvényében az 50%-90% intervallumban!

**Termék hőmérséklet: …**

**Reakcióhő: …**

**2.** 1 kmol/h anyagáramú 120 ºC hőmérsékletű 60 mol% n-pentán és 40 mol% toluol összetételű elegyet vezetünk be légköri nyomáson (1 atm) egy folyamatos (*flash*) desztillálóba. A desztilláció 55 ºC-on történik. Milyen lesz a gőz és a folyadékfázis összetétele, anyagárama? Alkalmazott modellek: ideális, NRTL, UNIQUAC

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Ideális | NRTL | UNIQUAC |
| Gőzfázis összetétel, anyagáram |  |  |  |
| Folyadékfázis összetétel, anyagáram |  |  |  |

**3.** Hőcserélőben 100 kmol/h anyagáramú 20 ºC hőmérsékletű 10 mol% hexán, 90 mol% heptán összetételű elegyet 80 ºC -ra szeretnénk felmelegíteni. A segédáram víz, 300 kmol/h anyagáramú, 95 ºC belépési hőmérsékletű. (Nyomás: 1 atm.) Hány fokra hűl le a segédáram? Mekkora a logaritmusos közepes hőmérsékletkülönbség (LMTD)? Mekkora a hőcserélő hőteljesítménye? Mekkora a hőátbocsátási tényező, ha a hőcserélő felülete 10 m2?

Ha ekkora felület mellett a hőátbocsátási tényező csak 2000 W/m2K lenne, hány fokra melegedne fel az elegy?

Mennyi vízre van szükségünk a fűtéshez, ha azt szeretnénk, hogy 20 ºC-ra hűljön le?

**Segédáram hőmérséklete: ….**

**LMTD: …**

**Hőcserélő teljesítménye: …**

**Hőátbocsátási tényező: …**

**Adott felület és hőátbocsátási tényező mellett a kimenő elegy hőmérséklete: …**

**Szükséges vízmennyiség: …**

**4.** Oldd meg kontroller használatával a következő problémát!

100 kmol/h anyagáramú 150 ºC hőmérsékletű 40 mol% benzol, 30 mol% toluol, 30 mol% o-xilol összetételű elegyet vezetünk be 1 atm nyomáson egy folyamatos desztillálóba (*flash*). A desztilláló 1 atm nyomáson működik, és a kimenetén a toluol 50 %-a folyadék fázisú. Milyen hőmérsékleten működjön a desztilláló? (Használj Ideális gőznyomás modellt!)

**Desztilláló hőmérséklete: …**

**5.** 100 kmol/h áramlási sebességű 50 mol% etanolt és 50 mol% n-propanolt tartalmazó elegyet vezetünk szobahőmérsékleten (25 C) és légköri nyomáson egy folyamatos rektifikálóba (***SCDS column***). A kolonna 20 tányért tartalmaz, beleértve a kondenzátort és a kiforralót is. A betáplálás a 10. tányérnál történik. A refluxarány legyen 1,5. A maradék 93 mol%-a n-propanol legyen. (***Modell: NRTL***)

A szimuláció eredményeként határozd meg ***a,*** a desztillátum és ***b,*** a maradék összetételét, valamint ***c,*** a visszaforraló és ***d,*** a kondenzátor hőigényét.

***a:***

***b:***

***c: d:***

**6.** Levegő (4 kmol/h) és hidrogén szulfid (2 kmol/h) keverékét abszorbeáljuk vízben. Az abszorbernek 10 tányérja van, a víz az 1. tányérnál lép be, a gáz betáplálása a 10. tányérnál történik, mindkettő 25 °C-on és 1 atm nyomáson. Szimuláld az abszorbert (***SCDS #17 column***), és határozd meg kontroller segítségével, hogy milyen móláramú vízbetáplálás esetén érjük el a fenéktermékben a 99%-os hidrogén szulfid visszanyerést. (***K-value: Wilson***)

***Víz:*** ……………..kmol/h

**7.** A dimetilformamidot többek között polimer szálak előállításakor használják. A szál gyártása során nagy mennyiségű vizes dimetilformamid oldat keletkezik, melyből a dimetilformamidot desztillációval nyerik vissza azért, hogy újból felhasználhassák. Használd az SCDS kolonnát a szimulációhoz. A betáplálás mennyisége legyen 10000 kg/h, összetétele pedig 42,5 m/m% víz és 57,5 m/m% DMF. A betáplálás legyen forrponti folyadék. Az oszlop alján 99,99 m/m% tisztaságban akarjuk megkapni a DMF-et, az oszlop fejtermékének víztartalma pedig legalább 98 m/m% kell, hogy legyen. A gőz-folyadék egyensúly számításához használd az ***UNIQUAC*** modellt. Szimuláld az elválasztást 10 és 20 tányér esetén is (a betáplálás legyen az 5., illetve a 10 tányérnál). Melyik a kedvezőbb a visszaforraló hőigényének szempontjából? …………….

20 tányér esetén határozd meg a betáplálás optimális helyét a visszaforraló hőigényének szempontjából. ………