



18. GAIA

ERREAKTORE JARRAITU IDEALAK

ARIKETAK

18.1

Likido faseko $A + 2B \rightarrow 2R$ erreakzioa 50 litroko nahaste perfektuzko tanke erako erreaktore jarraituan egiten da 60°C -ra, isotermikoki. $C_{A,0}=2$ mol/l eta $C_{B,0}=6$ mol/l kontzentrazioekin 1200 l/h elikatzen denean $70 \cdot 10^3$ mol R/egun ekoizpena lortzen da.

Ekoizpena $92 \cdot 10^3$ molR/egun izateraino handitu nahi delako 3 aukera aztertu behar dira.

- Aurreko elikadura mantenduz, beste tenperatura baten lan egin, isotermikoki. Kalkulatu ezazu zein izan behar den lanerako tenperatura.
- Tanke erako beste erreaktore bat gehitu, seriean. Aurreko elikadura mantenduz biek isotermikoki 60°C -ra lan egiten badute, kalkulatu ezazu gehitzen den erreaktoreak izan behar duen bolumena.
- Hodi-formako erreaktore batekin lan egitea. Aurreko elikadura mantenduz 60°C -ra isotermikoki lan egiten badu, kalkulatu ezazu zer tamainakoa izan behar den.

Datuak:

Ekuazio zinetikoa: $(-r_A) \text{ (mol/l min)} = k \cdot C_A \cdot C_B^2$

Aktibazio-energia: 11,95 kcal/mol

$R = 1,98$ cal/mol K

Nahastearen dentsitatea = 1,21 g/l (konstantea)

18.2

A→B erreakzioaren ekuazio zinetikoa ikertzen ari gara tanke erako erreaktore jarrai baten. Saiakera desberdinetako datuak hauek dira:

τ (s)	C_{A0} (mol/l)	C_{As} (mol/l)
60	0,05	0,02
35	0,1	0,04
11	0,1	0,06
20	0,2	0,08
11	0,2	0,1

Kalkulatu itzazu erreakzio honen parametro zinetikoak

18.3

$2 A \leftrightarrow C + D$ erreakzio elementala era jarraituan egiten da 3000l/h emaria alikatuz. A-ren hasierako kontzentrazioa 25 mol/l da, C-ren eta D-ren kontzentrazioak 0 izanik. Erreakzio zuzenaren konstante zinetikoa 0,62 l/mol h eta oreka konstantea 16 bada. Orekako bihurtze mailaren %80 bihurtze maila lortu nahi bada, kalkulatu itzazu:

- (a) Erreakzioa tanke itxurako erreaktore jarraituan egiten bada, bere tamaina.
- (b) (a) ataleko bolumena baino 10 aldiz txikiagoko tankeak eduki ezker, bihurtze maila berdina lortzeko zenbat tanke jarri behar diren seriean konektaturik.
- (c) (a) ataleko bolumeneko hodi-formako erreaktore bat erabiltzen bada, bere tamaina.

18.4

Ingurumenari kalte egiten dion S konposatu kimikoa sortzen da erreakzio bateko azpiproduku bezala. Erreakzioa, likido fasean ematen da eta ondokoa da:



35°C ra erreakzioaren ekuazio zinetikoa $(-r_A) \text{ (mol/l}\cdot\text{h)} = 0,025 \cdot C_A \cdot C_R$ da.

Bizkaiko Foru Aldundiko Ingurumen Sailean lan egiten duzu, enpresek sortzen duten kutsatzaileen kudeaketan. Bizkaian bi enpresak egiten dute lan prozesu horrekin:

E1 enpresa

5000 l-ko erreaktore ez-jarraitua erabiltzen du prozesuan. 35°C ra lan egiten du, isotermikoki, eta erreaktorea 2000 kg A + 100 kg R nahasteaz bete ondoren 12 h-tan erreakzioa burutzen du, denbora hila 12 h-koa izanik.

Erreaktoretik irteten duen nahastetik S kutsatzailea guztiz bereizi eta zisterna berezietan gordetzen da.

E2 enpresa

5000 l-ko hodi-formako erreaktore jarraituarekin lan egiten du isotermikoki 35°C ra, Aren %10-ak erreakzionatzen duelarik, $C_{A,0} = 5 \text{ mol/l}$ eta $C_{R,0} = 0,4 \text{ mol/l}$ konposizioko nahastea elikatzean.

Erreaktoretik irteten duen nahastetik S kutsatzailea guztiz bereizten da.

Kalkulatu ezazu:

E1 enpresaren kasuan

- Erreaktorean zer bihurtze-mailarekin lan egiten den.
- Ziklo bakoitzean sortzen den S kutsatzailea gordetzeko zisternaren gutxieneko bolumena.
- Hilabetero sortzen den S kutsatzailearen bolumena.

E2 enpresaren kasuan

- Erreaktorera elikatzen den nahastearen emari bolumetrikoa.
- Hilabetero sortzen den S kutsatzailearen bolumena.
- Elikadurarako erabiltzen duen ponpak huts egingo balu eta $Q = 1000 \text{ l/h}$ emariaz elikatuko balu erreaktorea, lortuko litzatekeen bihurtze-maila.

Datuak:

Pisu molekularrak (g/mol): A = 80; R = 50; S = 40.

Dentsitateak (kg/l): A = 1; R = 1; S = 1.

Hilabeteak 30 egunekoak direla hartuko da.

18.5

Likido faseko $A + B \rightarrow 3R$ erreakzioa 50 litroko hodi-formako erreaktore jarraituan egiten da 60°C -ra, isotermikoki. $C_{A,0}=2$ mol/l eta $C_{B,0}=2$ mol/l kontzentrazioekin 1200 l/h elikatzen denean $70 \cdot 10^3$ mol R/egun ekoizpena lortzen da. Ekoizpena bikoiztu nahi delako 3 aukera aztertu behar dira.

- Aurreko elikadura mantenduz, beste tenperatura baten lan egin, isotermikoki. Kalkulatu ezazu zein izan behar den lanerako tenperatura.
- Tanke erako erreaktore batekin lan egitea. Aurreko elikadura mantenduz 90°C -ra isotermikoki lan egiten badu, kalkulatu ezazu zer tamainakoa izan behar den.
- Hodi-formako erreaktoreari tanke erako erreaktore bat gehitu, 1500 l-koa, paraleloan. Biek isotermikoki 60°C -ra lan egiten badute, kalkulatu ezazu gehitzen den tanke erako erreaktorera elikatu behar den emaria (*bietan bihurtze-maila berdina lortzen da*).

Datuak:

Ekuazio zinetikoa: $(-r_A) \text{ (mol/l min)} = k \cdot C_A \cdot C_B$

Aktibazio-energia: 11,95 kcal/mol

$R = 1,98$ cal/mol K

Erreakzio-beroa: -40 kcal/mol

Nahastearen dentsitatea = 1,21 g/l (konstantea)

Nahastearen bero espezifikoa = 1,2 kcal/kg $^\circ\text{C}$