



## **6. GAIA**

### **MUGIMENDU KANTITATEAREN GARRAIORAKO MEKANISMOAK**

# **ARIKETAK**

## 6.1

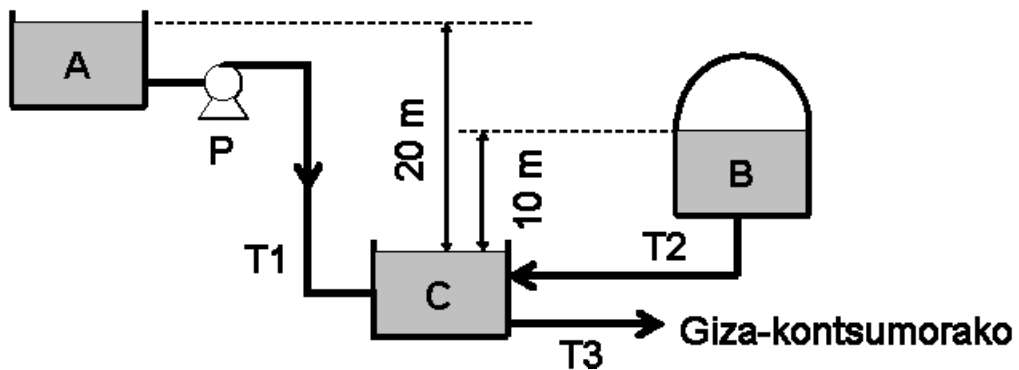
Hiri baterako fluordun ur-hornidura, atmosferara irekitako C tarteko gordailu baten bitartez egiten da. C gordailuan, fluoruroaren kontzentrazioa 0,8 mg/l izan behar da. Atmosferara irekita eta C-ren nibela baino 20 m gorago dagoen A gordailuan ur garbia dago, eta T1 hodia erabiliaz, tartean P1 ponpa daukalarik, C gordailuan husten du bere edukia. B gordailuak, fluordun ura dauka, fluoruroaren kontzentrazioa 500 mg/l izanik. Gordailu hau C gordailua baino 10 m gorago dago.

C tarteko gordailutik 50 l/s emaria banatu behar da giza kontsumorako. Kalkulatu ezazu:

- A gordailuaren hustutze-emaria.
- B gordailuaren hustutze-emaria.
- P1 ponparen gutxiengo potentzia, bere etekin osoa %75ekoa bada.
- B gordailuak izan behar duen gutxiengo presioa.

*Datuak:* Fluoruroaren kontzentrazioa aldatu arren, jariakin guztien dentsitate eta biskositatea  $1000 \text{ kg/m}^3$  eta  $1 \text{ cp}$  direla har daiteke.

Hodia	L, m	D, m	$\epsilon$ , m	Akzesorioak
T1	80	0,10	$4,5 \cdot 10^{-5}$	Angelu balbula bat
T2	25	0,005	$4,5 \cdot 10^{-5}$	-



## 6.2

Atmosferara zabalik dagoen 1 biltegiak A osagaiaren disoluzio urtsua dauka, disoluzioaren bolumenaren %20 A izanik. 1 biltegiak bere edukia husten du 20 l/s emariaz 2 diluzio-biltegiara, 7,5 cm barne-diametroko eta 20 m luzerako altzairuzko hodi baten bidez. 2 diluzio-gordailuan, A osagaia %5 izateraino diluitzen da, eta horretarako iturri batetik ur garbia (%0 A) gehitzen zaio. Egoera iraunkorra hartu ostean, 2 diluzio-gordailuko edukia 3 gordailu-erreaktorera lekualdatzen da, bertan erreakzio kimikoa burutuko bait du. 3 gordailu-erreaktorera atmosferara zabalik dago eta bere nibela, 2 diluzio-gordailua baino 20 m gorago dago. Lekualdaketa, 50 m luzeera eta 15 cm barne-diametroko altzairuzko hodi baten bitartez egiten da.

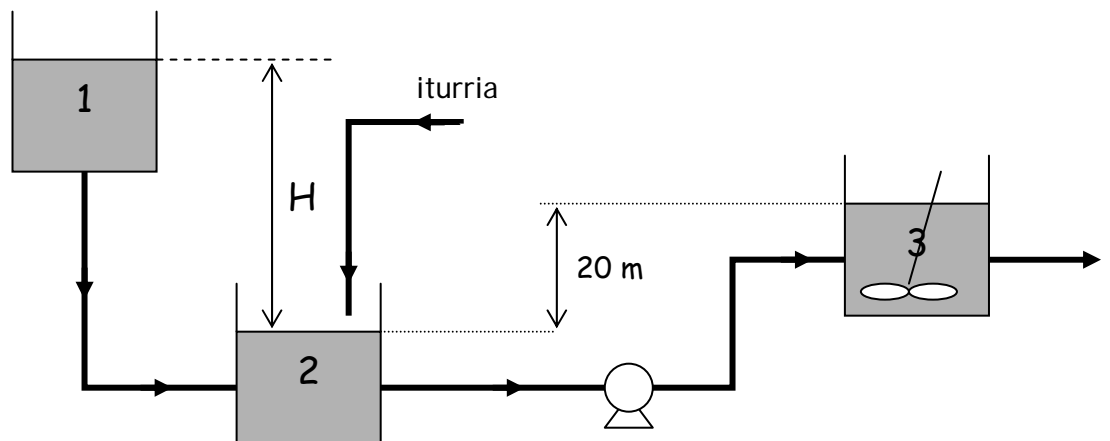
3 biltegi-erreaktorera  $2A \rightarrow B$  dimerizazio erreakzioa egiten da, A-ren %60-ak erreakzionatzen duelarik. Ura, inerte da erreakzioan. Kalkulatu ezazu:

- 1 eta 2 biltegien nibelen arteko diferentzia, H.
- Iturritik 2 diluzio-biltegiara sartu behar den ur-emaria.
- 2 diluzio-biltegitik 3 biltegi-erreaktorera ponpatu behar den jarioaren emaria.
- Ponparen gutxieneko potentzia.

3 gordailu-erreaktorera heltzen den jarioaren emari bolumetrikoa moletan adierazita 180 kmol/h A bada, kalkulatu ezazu:

- 3 biltegi-erreaktoretik irteten duen korrontean (mol B/mol A) erlazioa.

*Datuak:* 2 diluzio-biltegitik 3 biltegi-erreaktorera ponpatzen den disoluzioaren dentsitate eta biskositatea,  $1000 \text{ kg/m}^3$  eta 1 cp direla har daiteke, hurrenez-hurren.



**6.3**

Matxitxako muturretik bi itsas miliara ( $1 \text{ itsas milia} = 1852 \text{ m}$ ) petrolio putzu handi bat aurkitu da. Putzuak 13 atm presio manometrikoa dauka, eta 150 m sakonerara aurkitu da. Bertatik petrolio ateratzeko hodi berezi bat (zimurdura =  $5 \cdot 10^{-5} \text{ m}$ ,  $D=20 \text{ cm}$ ,  $L_{\text{Bal}}=200 \text{ m}$ ) erabiltzen da, bertikalki ipinita, itsas gainazaleko nibelean eta atmosferara zabalik dagoen biltegi batera husten duelarik. Kalkulatu ezazu:

- Irteten den petrolio emaria, upel/egun unitatetan.
- Petrolio eskaera handitu dela eta, putzuaren ekoizpena 100.000 upel/egun izateraino handitu nahi da. Derrigorrezkoa al da ponpa erabiltzea? Baiezko kasuan, kalkulatu ezazu ponpa zentrifugoaren gutxieneko potentzia, bere etekin osoa %75ekoa baldin bada.
- Kabitaziorik jasan al dezake ponpa honek? Baiezko kasuan, kalkulatu ezazu hodian ezartzeko orduan zein den putzutik alden duen kokatu daiteken posizioa.

*Datuak:* Petrolioaren dentsitatea (kg/l) = 0,8

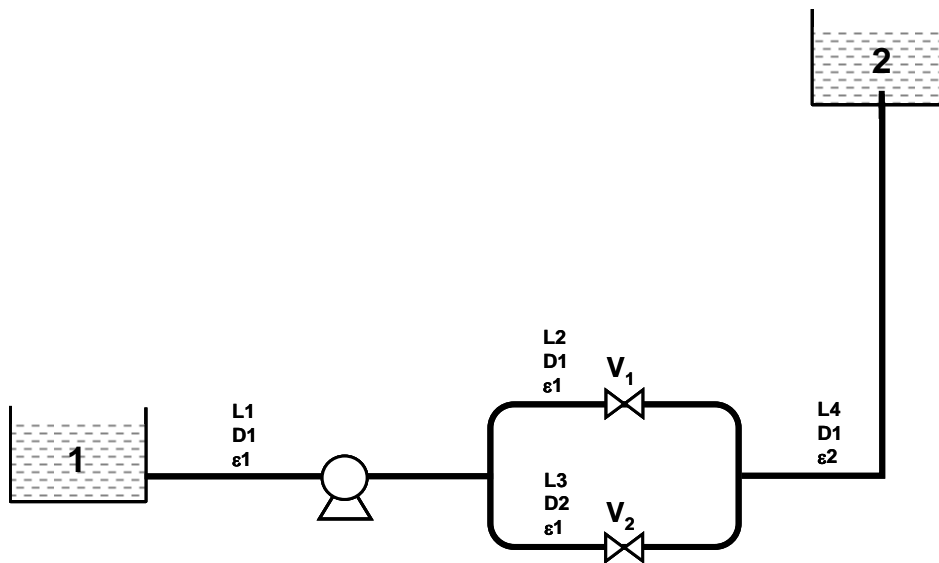
Petrolioaren biskositatea (cp) = 40

Petrolioaren lurrun presioa (kPa) = 1

Petrolioaren propietate fisiko guzti hauek konstantetzat har daitezke hodi osoan zehar.

1 upel = 159 l ; Eguneko 24 ordutan lan egiten da.

## 6.4



900 l/min emariaz lekuz aldatzen da ura 1 biltegitik 2 biltegiara. 2 biltegiaren nibela, 1 biltegiaren nibela baino 10 m gorago dago eta bi biltegiak atmosferara zabalik daude. Ponparen etekina %70ekoa bada, kalkulatu ezazu:

- $V_2$  balbula guztiz itxita badago, ponparen potentzia.
- $V_2$  balbula erdi itxita badago, adar bakoitzetik darion ur emaria.
- $V_2$  balbula erdi itxita badago, ponparen potentzia.

*Datuak:*

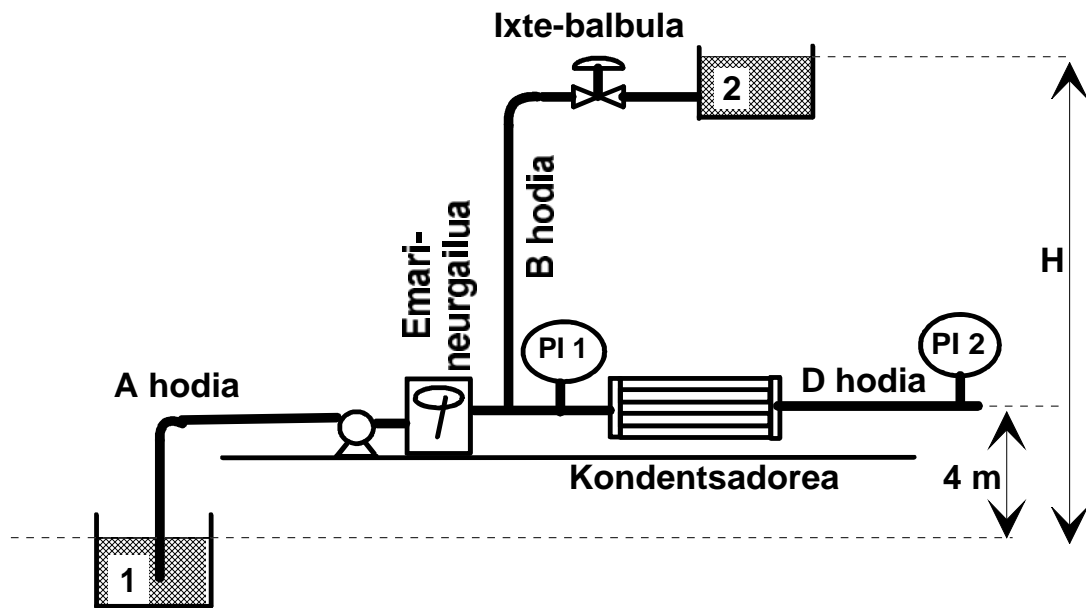
$L1 = 15 \text{ m}$      $L2 = 12 \text{ m}$      $L3 = 8 \text{ m}$      $L4 = 35 \text{ m}$   
 $D1 = 7,5 \text{ cm}$      $D2 = 5 \text{ cm}$      $\varepsilon1 = 9 \cdot 10^{-4} \text{ m}$      $\varepsilon2 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}$   
 $V_1$  : globo-formako balbula     $V_2$  : ataka-balbula

## 6.5

Aintzira baten dagoen ura, ponpa zentrifugo baten bitartez bi lekutara eramaten da, bakoitzean erabilera bat edukiko duelarik; emariaren zati bat, B hodian zehar, 2 biltegraino eramaten da, eta beste zati bat, kondentsadore batera eramaten da. Kondentsadorean, paraleloan dauden 100 hodian banatzen da emaria, irteeran berriro bat eginez, D hodian elkartzen direlarik.

Biltegia eta ponpa, A hodia lotuta daude, eta ponparen irteeran, emari-neurgailu bat dago. A hodian kokatutako emari-neurgailuak, 60 kg/s ur emaria daukagula adierazten digu. Kondentsadoreko hodi bakoitzean, 2 m/s abiadura neurtu da. D hodian dagoen PI-2 manometroak, 29 psi-ko presio manometrikoa adierazten du. Kalkulatu ezazu

- B eta D hodietako emariak.
- Kondentsadorearen sarreran dagoen manometroak neurtuko duen presioa.
- Ponpak garatu behar duen potentzia ZP-tan adierazita.
- 2 Deposituen nibelak daukan altuera, H.



Datuak:	A hodia:	B hodia:	Kondentsadoreak:	D hodia:
	$L_A = 60 \text{ m}$	$L_B = 18 \text{ m}$	100 hodi paraleloan	$L_D = 18 \text{ m}$
	$D_A = 15 \text{ cm}$	$D_B = 10 \text{ cm}$	$d = 1,2 \text{ cm}$	$D_D = 10 \text{ cm}$
	Emari-neurgailua	Ixte-balbula $\frac{1}{2}$ irekia	$L = 1,8 \text{ m}$	

Jariagaia, ura da: Dentsitatea: 1kg/l, Biskositatea: 1cp

Hodieria guztiak, altzairuzkoak dira,  $\epsilon = 4,8 \times 10^{-5} \text{ m}$

## 6.6

Irudian,  $A \rightarrow 2B$  erreakzioaren bitartez B osagaia ekoizten duen planta baten fluxu-diagrama agertzen da. Elikadura freskoa, moletan %95 A osagaia eta %5 inerteia den osagai batez osatua dago. Korronte hau, birziklazioarekin nahasten da nahaste-ontzian eta ondoren errektorerera sartzen da  $A \rightarrow 2B$  deskonposaketa-erreakzioa emateko. Errektorean, A-ren %75ak erreakzionatzen du. Errektoretik irteten duen korrontea, destilatzaile batera eramaten da, B guztia bereizteko. Destilatzailearen behekaldeetik irteten duen korrontea, birziklazioan eta purga-korrontean banatzen da. Errektorerera sartzen den korrontean, inertearen kontzentrazioa %10ekoa bada, kalkulatu ezazu:

- korronte guztietan A, Inerteia eta B-ren emari molarrak, errektorerera sartzen den emari molar osoa 100 mol/h bada.
- B-ren ekoizpena  $10^6$  mol/h izatea nahi bada, elikadura freskoan sartu behar den emari molar osoa.
- B-ren  $10^6$  mol/h ekoizteko, ponpak eduki behar duen gutxieneko potentzia. Bi gordailuak (nahaste-ontzia eta banatze-ontzia) atmosferara zabalik daude eta nahaste-ontziko likidoaren nibela, banatze-ontzikoarena baino 20 m gorago dago. Hodiaren barne-diametroa 5 cm da, luzera baliokidea 75 m eta altzairuzkoa da. Tartean, globo-formako balbula bat dauka.

*Datuak:* Pisu molekularrak (g/mol): A = 65 B = 75  
 Birziklazio korrontearen dentsitate eta biskositateak  $850 \text{ kg/m}^3$  eta 1,3 cp dira, hurrenez-hurren.

