



## — ARIKETAK —

**1** Trapeziaren erregelaren oinarrituta, datuak integratzen dituen algoritmoa egin ezazu. (Laguntza: Sarrerako aldagaiak, X, eta Y matrizeak dira, aldiz irteerako aldagaia eskalarea da). Fluxu diagrama ere egin.

**2** Simpsonen 3/8 erregelaren oinarrituta, datuak integratzen dituen algoritmoa egin ezazu. Fluxu diagrama ere egin.

**3** Gauss-Legrengeren erregelaren oinarrituta, datuak integratzen dituen algoritmoa egin ezazu. Fluxu diagrama ere egin.

**4** Eusko Jaularitzako Ingurumenaren Kalitatearen Sailak margoak ekoizten dituen fabrika baten ur hondakinak ikuskatzen ari dira, atzo arratsaldean eskualdeko ibai batean arrainak hilda agertu baitira. Jakina da enpresa horrek margoak ekoizteko erabiltzen duen produktu bat oso kutsakorra dela. Horrexegatik legediaren arabera enpresak ibaiara isuritako hondakin urak tratatu behar ditu eta gainera isuritako ur kopurua eta osagarri honen kontzentrazioa neurtu eta erregistratu behar du, 2 orduro. Taulak atzo jasotako neurketa guztiak ageri dira.

Ingurumen Kalitatearen Saileko teknikaria zara eta honako hau kalkulatu nahi duzu: Goizeko 6etatik arrastiko 18:00etara isuri den kutsatzaile kopurua (gramotan).



| <i>t (ordua)</i> | <i>C (gr/l)</i> | <i>Q (l/min)</i> |
|------------------|-----------------|------------------|
| 0:00             | 0.244           | 64               |
| 2:00             | 0.201           | 83               |
| 4:00             | 0.331           | 62               |
| 6:00             | 0.145           | 191              |
| 8:00             | 0.143           | 165              |
| 10:00            | 0.102           | 153              |
| 12:00            | 0.206           | 139              |
| 14:00            | 0.334           | 67               |
| 16:00            | 0.552           | 30               |
| 18:00            | 0.438           | 39               |
| 20:00            | 0.145           | 99               |
| 22:00            | 0.114           | 197              |

*Laguntza: Errepresentatu datuak, uraren temperatura nola aldatzen den ikusteko eta ondorioz problema nola planteatu hobeto ulertzeko.*



## — ARIKETAK —

5 1500 kg/h disoluzio urtsu ( $C_p=0,95$  kcal/kg °C) 20°Ctatik 80°Ctara berotzeko, tutu bikoitzeko bero-trukagailu baten luzera kalkulatu nahi dugu. Kanpoko tutuan ur lurruna kondentsatzen da 100°Ctan ( $h_o=100000$  kcal h<sup>-1</sup>m<sup>-2</sup>°C<sup>-1</sup>). Likidoa 2 cm-tako tutuen barnealdean doa. Bertan konbektzioa tenperaturarekin asko aldatzen da ( $h_i=800+12T_i^{1,3}$ ),  $T_i$  barneko tenperatura (°C) delarik eta  $h_i$  konbektzioz bero transmisioaren koefizientea (kcal h<sup>-1</sup>m<sup>-2</sup>°C<sup>-1</sup>). Tutuaren 0,1 cm-tako lodieren bero transmisioarekiko erresistentzia arbuigarria da. Baldintza hauetan  $U$  tenperaturaren funtziopean honela idatz daiteke:

$$U_i = \frac{1}{1/h_i + D_i/D_o h_o}$$

bero-transferentziareko azaleraren kalkulua energia balantzea integratuz kalkula daiteke:

$$dq = mc_p dT = U(T - T_o) dA$$

$$A = mc_p \int_{T_{i,sar}}^{T_{i,ir}} \frac{dT}{U(T_i - T_o)}$$

Bero trukaketarako behar den azalera kalkulatu. Erabili zuk egindako algoritmo bat eta baita matlab-en duena. Konpratu emaitzak.

6 Laborategian entzimak erabiliz erreakzio katalitiko bat burutu da 36°C tan. Sustratuaren kontzentrazioaren denborarekiko bilakaeraren datuak jaso ditugu, erreakzio-inguruneko beste osagai guztien kontzentrazioa konstante mantendu delarik.

| <i>t, min</i> | <i>C<sub>s</sub>, mmol l<sup>-1</sup></i> | <i>t, min</i> | <i>C<sub>s</sub>, mmol l<sup>-1</sup></i> | <i>t, min</i> | <i>C<sub>s</sub>, mmol l<sup>-1</sup></i> |
|---------------|---|---------------|---|---------------|---|
| 0             | 0.313                                     | 5             | 0.180                                     | 12            | 0.061                                     |
| 1             | 0.284                                     | 6             | 0.158                                     | 15            | 0.035                                     |
| 2             | 0.256                                     | 7             | 0.138                                     | 20            | 0.012                                     |
| 3             | 0.229                                     | 8             | 0.119                                     | 25            | 0.004                                     |
| 4             | 0.204                                     | 10            | 0.087                                     | 30            | 0.001                                     |

Erreakzio abiaduraren datuak kalkulatu, kontzentrazio-denbora deribatuz deribatuaz. Bi puntu eta hiru puntu erabiliaz emaitzak konparatu.