

INGENIARITZA TERMIKOA

3. Problema

2019ko ekainaren 28a

(20 puntu)

Denbora: 40 minutu

Elikagaien kontserbaziorako enpresa batek ura izotzarekin $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tan metatzeko beharra dauka. Horretarako, 3 m-ko barne diametroa eta 1 cm-ko lodiera duen PVC-dun depositu esferiko bat diseinatu dute.

Depositua $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ko batezbesteko tenperaturan dagoen gela batean kokatuta dago. PVC-aren emisibitatea 0,94 eta eroankortasun termikoa $0,25\text{ W}/(\text{m}\cdot^{\circ}\text{C})$ dira. Kanpoko azalean konbekzio-koefizientea $30\text{ W}/(\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ da.

Kontutan hartuta PVC-an zehar gradiente termikoa $(dT/dx) = C_1/r^2$ dela, non $C_1 = 3496\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{m}$ den, r erradioa izanik, deposituaren barne azalaren tenperatura $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tan mantentzen dela, eta erradiazio bidezko bero trukaketarako ingurune azalaren batezbesteko tenperatura $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ dela, kalkulatu:

1. Deposituaren kanpoko azalaren tenperatura ($^{\circ}\text{C}$). **(8 puntu)**
2. Ureranzko bero transferentziaren abiadura (W). **(7 puntu)**
3. Deposituak hasieran izotza baino ez badauka, izotzaren dentsitatea $916,8\text{ kg}/\text{m}^3$ eta fusio bero sorra, h_{if} , $333,7\text{ kJ}/\text{kg}$ izanez, kalkulatu zenbat denbora (h) beharko den ur guztia likido egoeran eta $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tan egon dadin. **(5 puntu)**

Oharra: Eroapen bidezko bero trukaketarako kontuan hartu behar den azalera gradiente termikoan erabilitako erradioari dagokiona da.

