

Tema 1 (Grupe: 321, 921, 1021, 1121)

1. Se consideră un amestecător continuu care funcționează în regim staționar și este alimentat cu următoarele materii prime:
 - a. 12 m³/h soluție apoasă de acid sulfuric, având concentrația de 30% masice H₂SO₄ și densitatea de 1,2185 g/cm³;
 - b. 48 m³/h apă cu densitatea de 1 kg/L;
 - c. 6 m³/h soluție apoasă de acid sulfuric, având concentrația de 98% masice H₂SO₄ și densitatea de 1836,1 kg/m³.

Se cere:

- A. Să se reprezinte grafic schema-bloc a procesului de amestecare;
 - B. Să se elaboreze ecuația generală de bilanț de materiale a procesului de amestecare și ecuațiile parțiale de bilanț ale apei și acidului sulfuric;
 - C. Să se calculeze debitul masic final de soluție rezultată și concentrația acesteia;
 - D. Să se întocmească diagrama Sankey a procesului de amestecare;
 - E. Să se întocmească și să se completeze tabelul de bilanț de materiale al procesului de amestecare în mărimi extensive (debite masice) și intensive (fracții masice, fracții molare).
2. Pentru încălzirea laptelui în vederea pasteurizării se folosește un schimbător de căldură care lucrează în regim continuu, staționar. Se suppose încălzirii un debit de lapte de 360 L/min, de la 278 K la 70 °C, folosind ca agent de încălzire apă fierbinte care se răcește de la 95 °C la 353 K. În ipoteza că pierderile de căldură în mediul exterior sunt nule, să se calculeze:
 - a. Fluxul termic primit de laptele care se încălzește (kJ/s);
 - b. Fluxul termic cedat de apa care se răcește (kJ/s);
 - c. Debitul masic (kg/s) și volumic (m³/s) de apă fierbinte necesar în proces.
 - d. Să se reprezinte grafic procesul și să se întocmească diagrama Sankey a acestuia.

Proprietăți termofizice ale laptelui și apei:

Fluidul	Temperatura	Densitate (kg/L)	Viscozitate dinamică (mPa × s)	Conductivitate termică (W × m ⁻¹ × K ⁻¹)	Capacitate termică masică (J × kg ⁻¹ × K ⁻¹)
Apă	355 K	0,97	0,9	0,48	4180
	95 °C	0,95	0,7	0,55	4180
Lapte	278 K	1,03	1,0	0,40	3400
	70 °C	1,01	1,05	0,45	4600