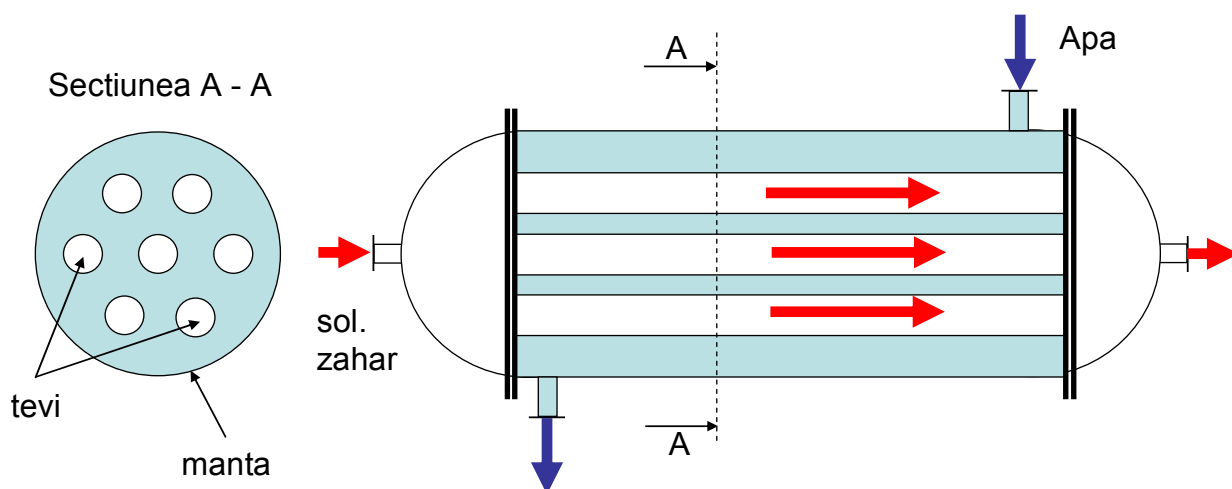


Examen la disciplina FENEOMENE DE TRANSFER

- Într-o instalație de evaporare din industria zahărului, care funcționează în regim continuu, staționar, se supune concentrării o soluție având inițial 10% masice zahăr în apă, până la concentrația finală de 40% masice. Se cere:
 - 1.1. Să se calculeze debitul de apă evaporată (kg/h), știind că instalația este alimentată cu 100 m³/h soluție diluată, având temperatura de 20°C; **(1 punct)**
 - 1.2. Ce debit volumic (L/min) de soluție cu 40% masice zahăr iese din instalație, știind că temperatura de ieșire a soluției este de 60°C; **(1 punct)**
 - 1.3. Soluția concentrată (100 m³/h; 40% masice zahăr; 60°C) este evacuată din instalație printr-o conductă circulară având lungimea de 45 m și diametrul interior de 50 mm. Calculați numărul Re al soluției și determinați regimul de curgere al acesteia. **(1 punct)**
- Soluția concentrată de zahăr (40% masice zahăr și 60°C) se supune răcirii în vederea cristalizării, până la temperatura de 40°C, într-un schimbător de căldură cu fascicul tubular (SCFT) având următoarele caracteristici: lungimea țevelor, L = 2 m; diametrul interior al țevelor, d_i = 50 mm; grosimea peretelui țevelor, δ = 2 mm; diametrul interior al mantalei, D_i = 40 cm; material de construcție: OL (λ = 46,5 W.m⁻¹.K⁻¹).



Se cere:

- 2.1. Să se calculeze necesarul de apă de răcire (în m³/h și kg/s), știind că debitul de soluție de zahăr supusă răcirii este de 4 t/h, apa de răcire intră în schimbător cu 10°C și iese cu 30°C; **(1,5 puncte)**
- 2.2. Să se reprezinte grafic variația temperaturii celor două fluide de-a lungul SCFT și să calculeze diferența medie de temperatură între apa de răcire și soluția de zahăr la circulația în echicurent, respectiv în contracurent; **(1,5 puncte)**
- 2.3. Dacă apa de răcire circulă printre țevi (adică prin manta) cu o viteză medie de 0,5 m/s, și se încălzește de la 10 la 30°C, să se calculeze coeficientul individual de transfer de căldură al apei. **(3 puncte)**

Proprietățile termofizice ale soluției de zahăr în funcție de concentrație și temperatură:

Concentrație	10 % masice			40 % masice		
Temperatura	20°C	40°C	60°C	20°C	40°C	60°C
Densitate (g/cm ³)	1,040	1,030	1,020	1,180	1,140	1,100
Viscozitate (mPa.s)	1,945	1,184	0,810	6,167	3,241	1,970
Capacitate termică (kJ.kg ⁻¹ .K ⁻¹)	3,9386	3,9805	3,9805	3,2263	3,3101	3,3520
Conductivitate termică (W.m ⁻¹ .K ⁻¹)	0,5664	0,5943	0,6176	0,4698	0,5024	0,5117

Proprietățile termofizice ale apei în funcție de temperatură:

Temperatura	283 K	293 K	303 K
Densitate (kg/L)	1,000	0,998	0,996
Viscozitate × 10 ⁶ (N.s.m ⁻²)	1310	1000	804
Capacitate termică (J.kg ⁻¹ .K ⁻¹)	4190	4190	4190
Conductivitate termică (W.m ⁻¹ .K ⁻¹)	0,575	0,599	0,618

