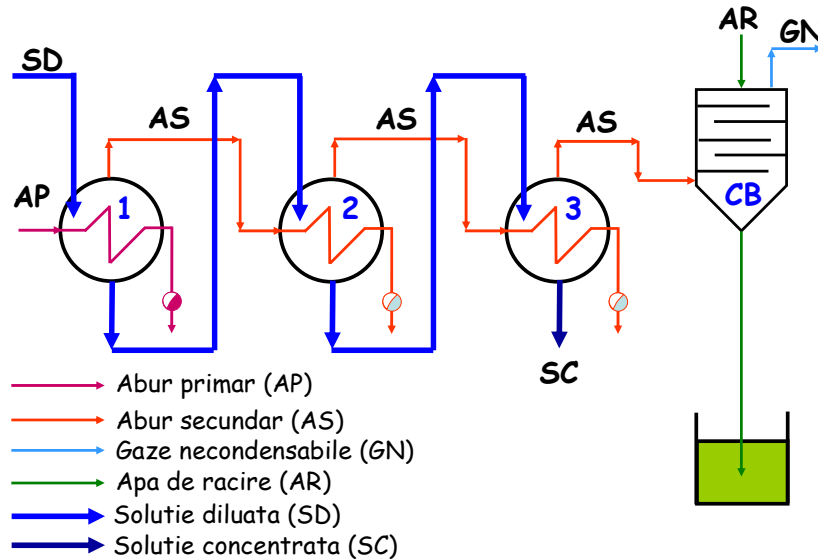


## OPERAȚII UNITARE

Se consideră instalația de evaporare din figura de mai jos.



1. Precizați tipul instalației (**1 punct**);
2. Știind că în evaporatorul **1** soluția diluată se concentrează de la 10% masice substanță uscată (S.U.) la 20% masice S.U., iar debitul de soluție diluată (având densitatea de  $1050 \text{ kg/m}^3$ ) supus evaporării este de  $100 \text{ m}^3/\text{s}$ , să se calculeze debitul de abur secundar care rezultă din evaporator (**2 puncte**);
3. Din evaporatorul **3** rezultă  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  soluție concentrată (40% masice S.U.), cu următoarele caracteristici:  $T = 70 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $c_p = 3,6 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ;  $\rho = 1,2 \text{ kg/L}$ ;  $\mu = 2 \text{ cP}$ ;  $\lambda = 0,5 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ . Să se calculeze cantitatea de căldură cedată de această soluție prin răcire la  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ , în ipoteza că valoarea  $c_p$  nu se modifică, iar pierderile de căldură în exterior sunt nule (**2 puncte**);
4. Ce debit masic de abur secundar intră în condensatorul barometric, știind că soluția inițială diluată având caracteristicile de la punctul 1 se concentrează în primul evaporator la 20% S.U., în evaporatorul 2 la 30% S.U., iar în evaporatorul 3 la 40% S.U. (**2 puncte**).
5. Soluția diluată de la punctul 1 având următoarele caracteristici:
  - a. Debit =  $100 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
  - b. Temperatură =  $313 \text{ K}$ ;
  - c. Densitate =  $1 \text{ g/mL}$ ;
  - d. Viscositate:  $1 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ ;

este preluată dintr-un rezervor aflat la presiune atmosferică și introdusă în evaporatorul 1 (în care  $P = 1,5 \text{ ata}$ ), printr-o conductă din oțel inoxidabil cu coroziune neînsemnată, având diametrul interior de  $100 \text{ mm}$  și lungimea de  $20 \text{ m}$ , cu ajutorul unei pompe centrifuge. Distanța pe verticală între punctul de aspirație și punctul de refulare este de  $6 \text{ m}$ . Neglijând pierderile de presiune prin rezistențele hidraulice locale (coturi, armături, etc.), să se calculeze puterea necesară și puterea instalată a pompei. Randamentul global al pompei se va considera egal cu  $80\%$  (**2 puncte**).