

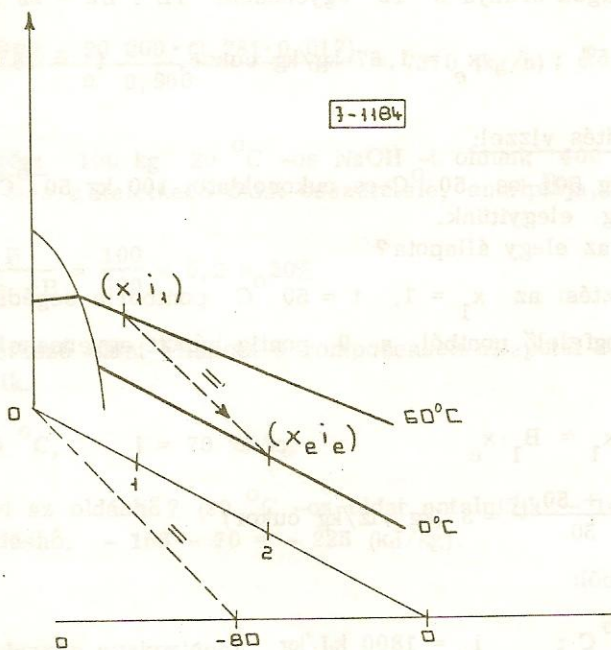
$t_e = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$  (ez az oldat  $-3,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ -on kezd megfagyni)

$i_e = 1050 \text{ kJ/kg}$

Számítással:  $i_1 = 1380 \text{ kJ/kg}$  cukor

$$B \cdot i_e = B \cdot i_1 + A \cdot i_1$$

$$i_e = i_1 + \frac{A \cdot i_1}{B} = 1380 + \frac{50 \cdot (-330)}{50} = 1050 \text{ (kJ/kg cukor)}$$



1.9 ábra

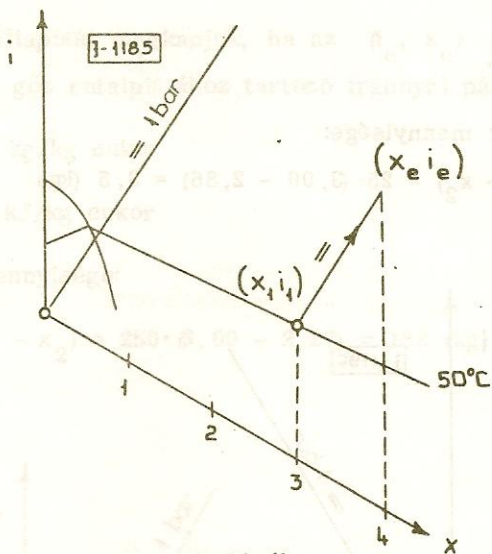
e) Elegyítés gőzzel

100 kg 25%-os ( $x_1 = 3 \text{ kg/kg}$  cukor)  $50 \text{ } ^\circ\text{C}$ -os, 1 bar nyomású oldatba 25 kg 1 bar nyomású telített gőzt vezetünk

Mi lesz az elegy összetétele és entalpiája?

Diagramból:  $i_1 = 1800 \text{ kJ/kg}$  cukor

$$A + B \cdot x_1 = B \cdot x_e = 25 + 25 \cdot 3 = 100 \text{ kg}$$



1.10 ábra

$$x_e = \frac{100}{B} = \frac{100}{25} = 4 \text{ (kg viz/kg cukor)}$$

Az  $(x_1 = 3, i_1 = 430 \text{ kJ/kg})$  pontból az 1 baros telített gőz entalpiájához tartozó iránnyal párhuzamost szerkesztünk (1.10 ábra).

Diagramból:  $i_e = 4480 \text{ kJ/kg}$  cukor

Csináljuk meg számítással is:

$$i_e = i_1 + \frac{A \cdot i_A}{B} = 1800 + \frac{25 \cdot 2675}{25} = 4475 \text{ (kJ/kg)}$$

#### f) Fojtás

100 kg 25% -os  $(x_1 = 3 \text{ kg/kg}$  cukor) 2 bar nyomáson forrponton levő oldatot 1 bar nyomásra engedjük expandálni.

Mi lesz az oldat összetétele, entalpiája a fojtás után és mennyi gőz távozik el?

Az 1 bar nyomású telített gőz entalpiájához tartozó iránnyal szerkesztünk párhuzamost az

$(i_1, x_1)$  pontból

$$x_2 = 2,86 \text{ kg/kg}$$

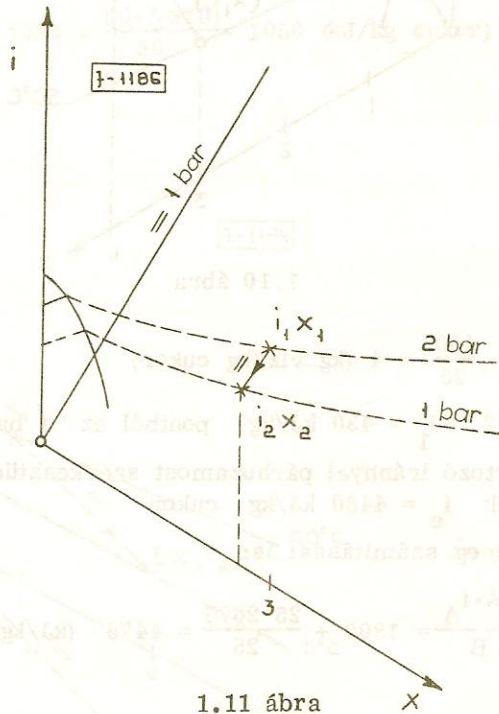
$$i_2 = 2910 \text{ kJ/kg}$$

$$p_2 = 1 \text{ bar}$$

$$t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

A kivált gőz mennyisége:

$$V = B \cdot (x_1 - x_2) = 25 \cdot (3,00 - 2,86) = 3,5 \text{ (kg)}$$



1.11 ábra

g) Bepárlás

1000 kg 25%-os ( $x_1 = 3 \text{ kg/kg}$  cukor)  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ -os ( $i_1 = 2100 \text{ kJ/kg}$  cukor),  $1 \text{ bar}$  nyomású oldattal  $2,100 \text{ kJ/kg}$  cukor hőt közlünk.

Milyen összetételű és entalpiájú sűrű oldatot kapunk és mennyi gőz párolog el?

$$B = 250 \text{ kg}, \quad Q = B \cdot q = 250 \cdot 2100 = 5,25 \cdot 10^5 \text{ kJ}$$

Az oldat - gőz elegy állapota:  $x_e = 3 \text{ kg/kg}$  cukor,

$$i_e = 4190 \text{ kJ/kg}$$

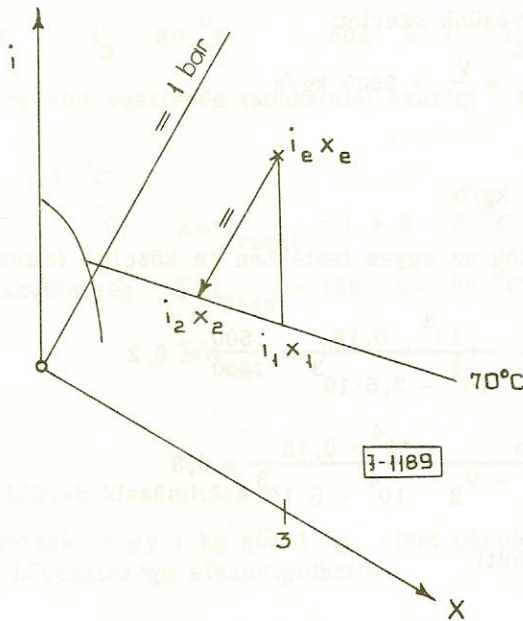
Az oldat állapotát megkapjuk, ha az  $(i_e, x_e)$  pontból az 1 bar nyomású telített gőz entalpiájához tartozó iránnyal párhuzamosot húzunk.

$$x_e = 2,27 \text{ kg/kg cukor}$$

$$i_e = 2220 \text{ kJ/kg cukor}$$

A pára mennyisége:

$$V = B \cdot (x_1 - x_2) = 250 \cdot (3,00 - 2,27) = 182 \text{ (kg)}$$



1.12 ábra

9. 10 t/h 15%-os cukoroldatot 60%-osra akarunk bepárolni háromtes-tes bepárlóban. A fűtőgőz 2 bar nyomású telített gőz, az utolsó test ke-  
verő kondenzátorában a távozó hűtővíz hőmérséklete 30 °C . (Feltételez-  
zük, hogy a kondenzátorban a pára nem hül forrpointja alá.) A hig oldat  
forrpointon áll rendelkezésre. A korrigált hőátbocsátási együtthatók  
( $\text{kW} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ ) :  $k_1 = 2,9$  ;  $k_2 = 1,86$  ;  $k_3 = 0,70$ .

Mennyi az egyes testekben az elpárologtatott vízmennyiség, a közölt hő, a fűtőgőz- szükséglet, a fűtőfelület? Egyenlő nagyságú fűtőfelületet akarunk beépíteni. (Az I. és II. testeket összekötő vezetékben a hőfokvesztés 1 °C, a II. és III. testeket összekötőben 2 °C.)

Megoldás

1. Az összes elpárologtatandó vízmennyiség:

$$V = S_o \cdot \left(1 - \frac{b_o}{b_3}\right) = 10\,000 \cdot \left(1 - \frac{0,15}{0,60}\right) = 7500 \text{ (kg/h)}$$

Közelítő feltevésünk szerint:

$$V_1 = V_2 = V_3 = \frac{V}{3} = 2500 \text{ kg/h}$$

és

$$G = \frac{V}{3} = 2500 \text{ kg/h}$$

A koncentrációk az egyes testekben (a közelítő feltevésből)

$$b_1 = \frac{S_o \cdot b_o}{S_o - V_1} = \frac{10^4 \cdot 0,15}{10^4 - 2,5 \cdot 10^3} = \frac{1500}{7500} = 0,2$$

$$b_2 = \frac{S_o \cdot b_o}{S_o - V_1 - V_2} = \frac{10^4 \cdot 0,15}{10^4 - 5 \cdot 10^3} = 0,3$$

$$b_3 = 0,6 \text{ (adott)}$$

2.  $\Delta t_{\text{corr}}$  kiszámítása: első közelítésben az összes nyomáseést osszuk el egyenletesen

Fűtőgőz nyomása: 2 bar

Kondenzátor nyomás: 0,042 bar

$$\Delta P_{\text{össz}} = 1,958 \text{ bar}$$

$$\Delta P_i = \frac{\Delta P_{\text{össz}}}{3} = 0,653 \text{ bar}$$

Mennyi az egyes testekben az elpárologtatott vízmennyiség, a közölt hő, a fűtőgőz- szükséglet, a fűtőfelület? Egyenlő nagyságú fűtőfelületet akarunk beépíteni. (Az I. és II. testeket összekötő vezetékben a hőfokvesztés 1 °C, a II. és III. testeket összekötőben 2 °C.)

Megoldás

1. Az összes elpárologtatandó vízmennyiség:

$$V = S_o \cdot \left(1 - \frac{b_o}{b_3}\right) = 10\,000 \cdot \left(1 - \frac{0,15}{0,60}\right) = 7500 \text{ (kg/h)}$$

Közelítő feltevésünk szerint:

$$V_1 = V_2 = V_3 = \frac{V}{3} = 2500 \text{ kg/h}$$

és

$$G = \frac{V}{3} = 2500 \text{ kg/h}$$

A koncentrációk az egyes testekben (a közelítő feltevésből)

$$b_1 = \frac{S_o \cdot b_o}{S_o - V_1} = \frac{10^4 \cdot 0,15}{10^4 - 2,5 \cdot 10^3} = \frac{1500}{7500} = 0,2$$

$$b_2 = \frac{S_o \cdot b_o}{S_o - V_1 - V_2} = \frac{10^4 \cdot 0,15}{10^4 - 5 \cdot 10^3} = 0,3$$

$$b_3 = 0,6 \text{ (adott)}$$

2.  $\Delta t_{\text{corr}}$  kiszámítása: első közelítésben az összes nyomásest osszuk el egyenletesen

Fűtőgőz nyomása: 2 bar

Kondenzátor nyomás: 0,042 bar

$$\Delta P_{\text{össz}} = 1,958 \text{ bar}$$

$$\Delta P_i = \frac{\Delta P_{\text{össz}}}{3} = 0,653 \text{ bar}$$