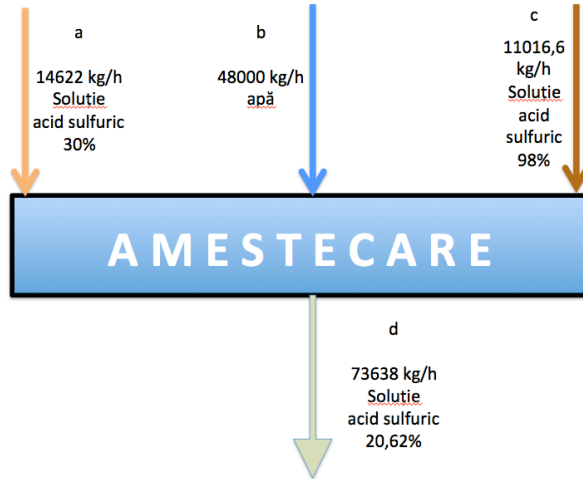


Tema 1 FDT 2018 – 2019 REZOLVARE

Problema 1.

A. Schema-bloc a procesului de amestecare:



Notatii:

$m_{Va} = 12 \text{ m}^3/\text{h}$ - debitul volumic de soluție 30% H_2SO_4

$m_{Vb} = 48 \text{ m}^3/\text{h}$ - debitul volumic de apă

$m_{Vc} = 6 \text{ m}^3/\text{h}$ - debitul volumic de soluție 98% H_2SO_4

$\rho_a = 1218,5 \text{ kg/m}^3$ - densitatea soluției de 30% H_2SO_4

$\rho_b = 1000 \text{ kg/m}^3$ - densitatea apei

$\rho_c = 1836,1 \text{ kg/m}^3$ - densitatea soluției de 98% H_2SO_4

$x_a = 0,3$ - fracția masică a H_2SO_4 în soluția a

$x_b = 0,0$ - fracția masică a H_2SO_4 în soluția b

$x_c = 0,98$ - fracția masică a H_2SO_4 în soluția c

m_a, m_b, m_c, m_d - debitele masice (kg/h) ale soluțiilor inițiale (a, b, c) și finală (d)

x_d - fracția masică a H_2SO_4 în soluția finală d

B. Ecuația generală de bilanț de masă a procesului de amestecare:

$$m_a + m_b + m_c = m_d \quad (1)$$

Ecuația parțială de bilanț de masă pentru acidul sulfuric:

$$m_a \times x_a + m_b \times x_b + m_c \times x_c = m_d \times x_d \quad (2)$$

Ecuația parțială de bilanț de masă pentru apă:

$$m_a \times (1 - x_a) + m_b \times (1 - x_b) + m_c \times (1 - x_c) = m_d \times (1 - x_d) \quad (3)$$

C. Trecerea de la debite volumice la debite masice, prin intermediul densității:

$$m_i = m_{Vi} \times \rho_i$$

$$\text{Din (1)} \rightarrow m_d = 12 \times 1218,5 + 48 \times 1000 + 6 \times 1836,1 =$$

$$= 14622 + 48000 + 11016,6 = \mathbf{73638 \text{ kg/h}}$$

Din (2) rezultă concentrația în acid sulfuric a soluției finale:

$$x_d = (m_a \times x_a + m_b \times x_b + m_c \times x_c) / m_d =$$

$$= (14622 \times 0,3 + 48000 \times 0,0 + 11016,6 \times 0,98) / 73638 =$$

$$= \mathbf{0,2062}$$

Concentrația finală a soluției de acid sulfuric: **20,62% masice**

D. Tabelul de bilanț de materiale pe componente (H₂O, H₂SO₄) și pe faze (a, b, c, d)

Faza	Compo- nent	Intrări				Ieșiri			
		kg/h	fracții masice	kmol/h	fracții molare	kg/h	fracții masice	kmol/h	fracții molar e
a	H ₂ SO ₄	4386,60	0,30	44,76	0,073	0	0	0	0
	H ₂ O	10235,40	0,70	568,63	0,927	0	0	0	0
	Total	14622	1,00	613,39	1,000	0	0	0	0
b	H ₂ SO ₄	0	0,00	0	0	0	0	0	0
	H ₂ O	48000	1,00	2666,67	1,000	0	0	0	0
	Total	48000	1,00	2666,67	1,000	0	0	0	0
c	H ₂ SO ₄	10796,27	0,98	110,17	0,900	0	0	0	0
	H ₂ O	220,33	0,02	12,24	0,100	0	0	0	0
	Total	11016,6	1,00	122,41	1,000	0	0	0	0
d	H ₂ SO ₄	0	0	0	0	15184,16	0,2062	154,84	0,043
	H ₂ O	0	0	0	0	58453,84	0,7938	3427,44	0,957
	Total	0	0	0	0	73638	1,00	3582,28	1,000
Total general		73638	-		-	73638	-		-

E. Diagrama Sankey:

