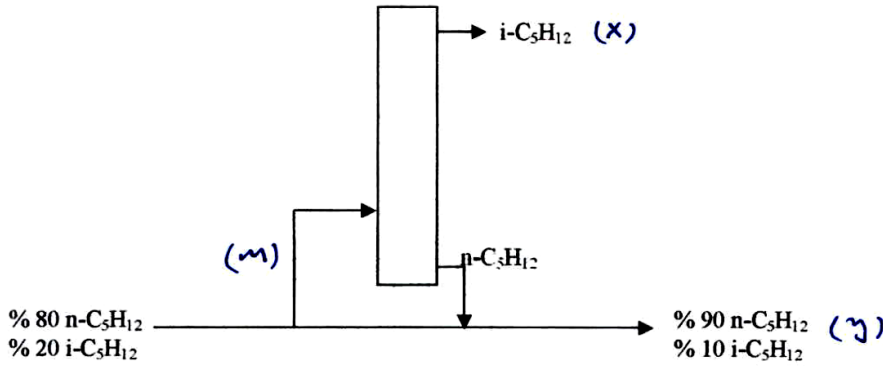


KMU 205 Kütle ve Enerji Denklikleri (2019-20 G)

5.Hafta: Yan geçişli (Bypass) ve Geri dönüşlü (Recycle) Sistemlerde Kütle Denklikleri

Doğal benzin üreten bir fabrikada hammaddede bulunan izopentan aşağıda gösterilen akım şeması uyarınca uzaklaştırılmaktadır. Benzinin % kaçının izopentan kulesinden geçirildiğini bulunuz.



Temel: 100 kg besleme

$$100 = x + y$$

$$80 = y \frac{90}{100} \Rightarrow x = 11.11 \text{ kg ve } y = 88.89 \text{ kg}$$

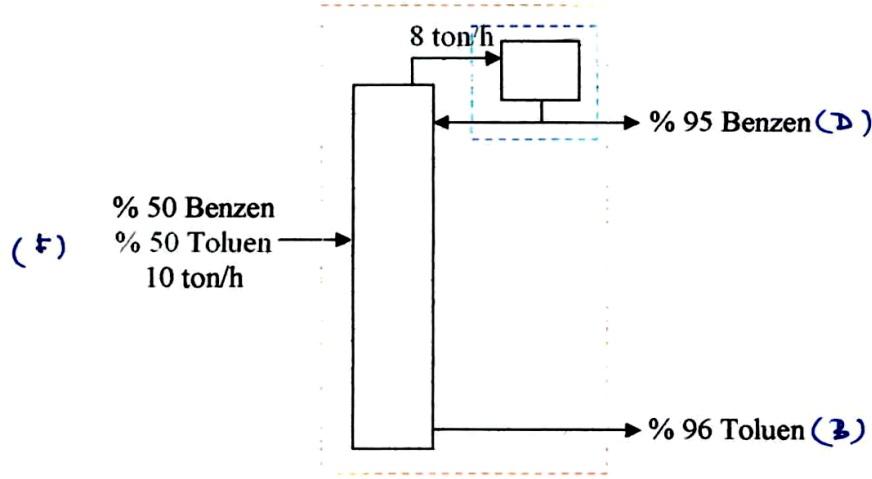
$$m \frac{20}{100} = 11.11 \Rightarrow m = 55.55 \text{ kg.}$$

Besleme akımının %55.55'i kulaya girdiği gör.

Üretilen benzinin (55.55 - 11.11 = 44.44) kg, kuleden alındığına göre $44.44 / 88.89 = 0.50$,

%50'si kuleden alınmıştır.

Bir damıtma kolonunda saatte 10 ton, % 50 benzen ve % 50 toluen içeren bir karışım damıtılmaktadır. Kolonun üst kısmından alınan üründe % 95 benzen altından alınan karışımda ise % 96 toluen bulunmaktadır. Kolonun üst kısmından çıkarak soğutucuya giren buhar akımının debisi 8000 kg/h dir. Soğutucudan alınan sıvı ürünün bir kısmı geri akım olarak kolona gönderilmektedir. Kolonun üstünden çıkan buharın, soğutucudan alınan sıvı ürün ve geri akımın bileşimleri aynıdır. Üst ürün, alt ürün ve geri akımın debilerini kg/h olarak hesaplayınız.



Temel: 10 ton besleme akımı (1 saat)

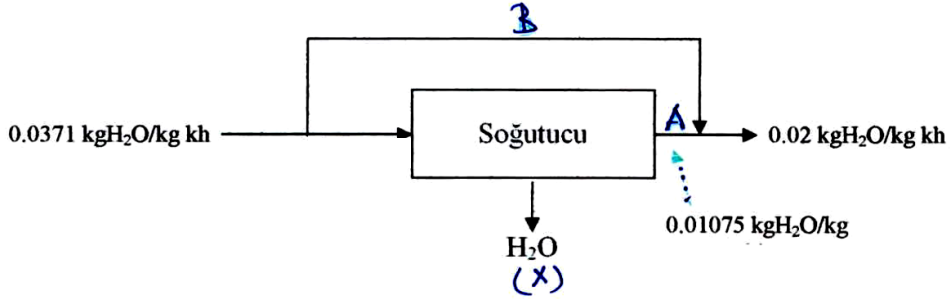
$$F = D + B$$

$$F \frac{50}{100} = D \frac{95}{100} + B \frac{4}{100} \Rightarrow D = 5.055 \text{ ton}$$

$$B = 4.945 \text{ ton}$$

$$8 = D + R \Rightarrow R = 2.945 \text{ ton}$$

Bir kurutma prosesinde kullanılacak olan havanın en fazla 0.02 kgH₂O/kg kuru hava kadar nem içermesi istenmektedir. Bu amaçla ortamdaki sağlanan ve 0.0371 kgH₂O/kg kuru hava nem içeren havanın bir kısmı soğutularak içindeki nemin yoğunlaşması sağlanmakta ve daha sonra havanın diğer kısmı ile karıştırılmaktadır. Kuru havanın ne kadarının baypas edildiğini hesaplayınız. Soğutucudan çıkan hava 0.0175 kgH₂O/kg kuru hava oranında nemlidir.



Temel: 1 kg kuru hava

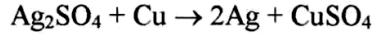
$$1 + 0.0371 = x + 1 + 0.02 \quad \Rightarrow \quad x = 0.0171 \text{ kg H}_2\text{O}$$

$$A + B = 1$$

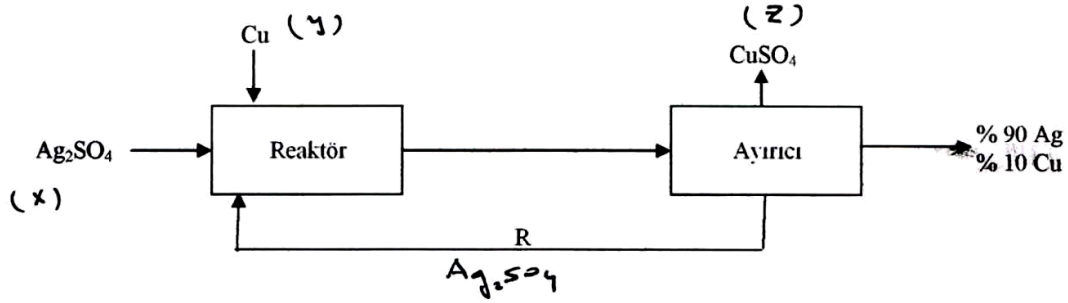
$$A(0.01075) + B(0.0371) = 0.02 \quad \Rightarrow \quad A = 0.64 \text{ ve } B = 0.36 \text{ kg k.h.}$$

Başlangıçtaki havanın %36'sı baypas edilmiştir.

Gümüş sülfat (Ag_2SO_4) filizleri bakır ile aşağıdaki akım şemasına göre reaksiyona sokularak gümüş elde edilmektedir. Reaktördeki dönüşüm % 75 olduğuna göre kullanılan fazla bakır miktarını bulunuz.



$$M_{\text{Ag}_2\text{SO}_4} : 312 \quad M_{\text{Cu}}: 63,5 \quad M_{\text{Ag}}: 108 \quad M_{\text{CuSO}_4} 159,5$$



Temel: 100 kg çıkan karışım

$$x + y = z + 100$$

$$\text{Ag denkliği: } \frac{x}{312} \cdot 2 = \frac{90}{108} \Rightarrow x = 130 \text{ kg}$$

$$\text{Soq denkliği: } \frac{x}{312} = \frac{z}{159.5} \Rightarrow z = 66.46 \text{ kg}$$

$$\text{Cu denkliği: } y = \frac{z}{159.5} \cdot 63.5 + 10 \Rightarrow y = 36.46 \text{ kg}$$

$$(130 + R) \frac{75}{100} = 130 \Rightarrow R = 43.33 \text{ kg}$$

$$\text{Toplam giren } \text{Ag}_2\text{SO}_4 = 173.33 \text{ kg}$$

$$\text{Teorik Cu: } \frac{173.33}{312} = 0.56 \text{ kmol} \Rightarrow (0.56)(63.5) = 35.56 \text{ kg Cu}$$

$$\text{Fazla Cu: } 36.46 - 35.56 = 0.9 \text{ kg}$$