



KİMYA MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

KMU 101

***ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK
PROBLEMLER***

Kalsiyum karbonat partiküllerinin sulu süspansiyonu bir borudan akmaktadır. Sizden bu süspansiyonun akış hızının ve bileşiminin hesaplanması istenmektedir. Siz bu hesaplamayı yapabilmek için 1 dakika (1 min) süreyle dereceli bir behere bu süspansiyonu toplayarak ardından beheri tarttınız. Daha sonra ise süspansiyondaki suyu buharlaştırarak beheri tekrar tarttınız. İşlemler sırasında elde ettiğiniz veriler aşağıdaki gibidir.

Boş beherin kütlesi:	65 g
Beher + süspansiyon kütlesi:	565 g
Topladığınız süspansiyon hacmi:	455 ml
Beherin su buharlaştırıldıktan sonraki hacmi:	215 g

Bu verilere göre;

- Süspansiyonun hacimsel (volumetric) ve kütleli (mass) akış hızı değerlerini bulunuz.
- Süspansiyonun yoğunluğunu hesaplayınız.
- Süspansiyondaki CaCO_3 kütle kesrini hesaplayınız.

Soruda verilen bilgiler kullanılarak karışımın kütlesi hesaplanır.

$$\text{Karışımın kütlesi} = 565 \text{ g} - 65 \text{ g} = 500 \text{ g}$$

- a) Süspansiyonun hacimsel akış hızı = 455 ml /min
Süspansiyonun kütleli akış hızı = 500 g/min

- b) Toplanan süspansiyonun hacmi bilindiği için süspansiyonun yoğunluğu hesaplanır.

$$\text{Yoğunluk} = 500 \text{ g} / 455 \text{ ml} = 1.099 \text{ g/ml}$$

- c) Su uzaklaştırıldıktan sonraki kütle bilindiğinden kalsiyum karbonatın süspansiyon içerisindeki kütlesi hesaplanır.

$$\text{Kalsiyum karbonat kütlesi} = 215 \text{ g} - 65 \text{ g} = 150 \text{ g}$$

$$\text{Süspansiyondaki suyun kütlesi} = 500 - 150 \text{ g} = 350 \text{ g}$$

$$\text{Süspansiyondaki kalsiyum karbonat kesri} = 150 \text{ g} / 500 \text{ g} = 0.3$$

Bir metanol (methanol) ve metil asetat (methyl acetate) karışımı ağırlıkça % 15 (15 wt %) metanol içermektedir.

- 200 kg karışımda kaç mol metanol bulunur?
- Karışımdaki metil asetatın akış hızı 100 lbmole/h ise karışımın akış hızı lbm/h cinsinden ne olmalıdır?

Metanol-metil asetat karışımı ağırlıkça % 15 metanol içermektedir. Metanolün molekül ağırlığı 32 kg/kmol'dür.

- Karışım içerisindeki metanol miktarı = $200 \text{ kg} \times 0.15 = 30 \text{ kg}$ metanol
Metanolün mol miktarı;

$$n = \frac{30 \text{ kg}}{32 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}} = 0.9375 \text{ kmol}$$

Karışımda ağırlıkça % 85 metil asetat bulunmaktadır.

200 kg karışımda 30 kg metanol 170 kg metil asetat vardır. Metil asetatın molekül ağırlığı 74 kg/kmol'dür. Metil asetatın mol miktarı;

$$n = \frac{170 \text{ kg}}{74 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}} = 2.3 \text{ kmol}$$

Metil asetatın molar akış hızı soruda verilmiştir.

$$100 \frac{\text{lbmol}}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ kmol}}{2.2046 \text{ lbmol}} = 45.36 \frac{\text{kmol}}{\text{h}}$$

Kütlesel akış hızı hesaplanır.

$$\dot{m} = 45.36 \frac{\text{kmol}}{\text{h}} \cdot 74 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} = 3357 \frac{\text{kg MA}}{\text{h}}$$

Karışımın akış hızı;

$$\dot{m} = 3357 \frac{\text{kg MA}}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ kg karışım}}{0.85 \text{ kg MA}} \cdot \frac{2.2046 \text{ lbm karışım}}{1 \text{ kg karışım}} = 8707 \frac{\text{lbm}}{\text{h}}$$