

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
KİMYA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
KM 482 Kimya Mühendisliği Laboratuvarı III

DENEY NO : **3 a**

DENEYİN ADI : Gaz Absorpsiyonu

DENEYİN AMACI :

- a. İki fazlı ve ters akışlı dolgulu absorpsiyon kolonunda havaya karışmış bulunan karbon dioksitin kostik soda çözeltisinden oluşan sıvı faza absorbe edildiğinin gösterilmesi.
- b. Gaz fazı toplu kütle transfer katsayısının (K_{OG}) belirlenmesidir.

TEORİ

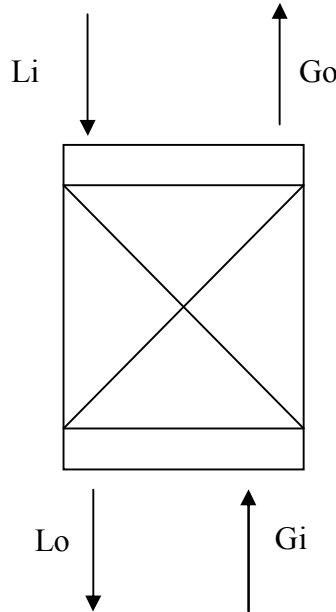
Gaz absorpsiyonu inert bir bileşen ile gaz karışımı halinde bulunan çözünen bir maddenin, inert bir sıvı ile absorbe edildiği bir işlemdir. Yatışkın durumda, gaz fazdan absorplanan gazın transferi, sıvı faza transfer olana eşittir. Kolona giren ve çıkan sıvı fazın hacimsel akış hızlarını sırasıyla L_i ve L_o , kolona giren ve çıkan toplam gazın molar akış hızlarını sırasıyla G_i ve G_o ve kolona giren ve çıkan gaz karışımı içindeki karbon dioksit mol kesirlerini ise sırasıyla y_i ve y_o ile gösterirsek (Şekil 1) havanın çözeltide çözünmediği (inert bileşen) durum için, gaz fazından uzaklaşan karbon dioksit miktarı;

$$G_i - G_o \text{ (gmol/saniye)} \quad (1)$$

sıvı faza absorbe edilen karbon dioksit ise;

$$L_o C_{No} - L_i C_{Ni} \text{ (gmol/saniye)} \quad (2)$$

olarak yazılır.



Şekil 1

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
KİMYA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
KM 482 Kimya Mühendisliği Laboratuvarı III

Hava-karbon dioksit-kostik çözeltisi sisteminde sıvı akış hızı kolon boyunca değişmemekle birlikte ($L_o = L_i$), gaz akış hızı, karbon dioksit uzaklaşması ve kolon boyunca basınç düşmesinden dolayı değişmektedir ($G_o = G_i$). Gaz fazı akış hızındaki değişikliğin belirlenmesinde madde denkliğinden elde edilen aşağıdaki eşitlik kullanılabilir.

$$G_o (1 - y_o) = G_i (1 - y_i) \quad (3)$$

Gaz fazı toplu kütle transfer katsayısının (K_{OG}) belirlenmesi için, dolgu absorpsiyon kolonları için verilen eşitlikten yararlanılabilir.

Bu eşitlikte y^* ve y sırası ile kolonun herhangi bir noktasında sıvı ile dengede olan gazın mol kesri ve yığın fazın mol kesri, A kolonun kesit alanı, H dolgu maddesinin yüksekliği ve a 'da dolgu maddesinin birim hacimdeki yüzey alanıdır. Seyreltik gaz karışımı için Eş. 4 aşağıdaki şekilde yazılabilir.

$$H = \frac{d[Gy]}{K_{OG} aA(y^* - y)} \quad (4)$$

$$K_{OG} = \frac{Gdy}{HaA(y^* - y)} \quad (5)$$

Eş. 4'ün sağ tarafındaki terimin integralini almak zor olduğundan, K_{OG} daha basit fakat daha az hassasiyet ile aşağıdaki eşitlikten belirlenebilir;

$$N = K_{OG} aAH \frac{(P_i - P_o)}{\ln\left(\frac{P_i}{P_o}\right)} \quad (6)$$

Burada; N: absorpsiyon hızı (gmol/saniye)'dir.

Eşitlik 6 düzenlenirse;

$$K_{OG} = \frac{N \ln\left(\frac{P_i}{P_o}\right)}{aAH(P_i - P_o)} \quad (7)$$

elde edilir.

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
KİMYA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
KM 482 Kimya Mühendisliği Laboratuvarı III

DENEYSEL ÇALIŞMA

Deneyisel çalışmayı yapabilmek için öncelikle ilgili öğretim üyesinin deney tarihinden en az üç gün önce görülmesi gerekmektedir. Görüşmeye gelindiğinde aşağıda yazılı olan ilk üç maddenin gerçekleştirilmiş olması gerekmektedir.

1. Laboratuvarda bulunan deney düzeneğinin tanıyınız.
2. Deney düzeneğinin akım şemasının oluşturunuz.
3. Burada yapılacak çalışmanın detaylı içeriği oluşturunuz.
4. Gaz fazının sıvı fazı içerisinde absorpsiyon hızını ve gaz fazı için toplu kütle transfer katsayısını hesaplayınız.
5. Yapılan deneyin tekrarlanabilir olduğunu gösteriniz ve sonuçta deneyin hata analizini yapınız.

KAYNAKLAR

1. Faust, A. S., et al., "Principles of Unit Operations", 2nd Ed., John Wiley, N. Y., (1981).
2. Perry, H. R. and D. Green, "Chemical Engineering's Handbook", 6th Ed., Mc GrawHill, N. Y., (1984).
3. Treybal, R.E., "Mass Transfer Operations", 3rd Ed., Mc Graw Hill N. Y., (1981).
4. Uysal. B., "Kütle Transferi Esasları ve Uygulamaları", 1st Ed., G. Ü. İ. F. Yayınevi. Ankara, (1996).