

## SU BUHARI DESTİLASYONU

**Deneyin Amacı:** Klorbrenzenin molekül kütlesini su buharı destilasyonu ile belirlemek.

### Temel Bilgiler

Suda çözünmeyen birçok sıvı veya katı bileşikler kendi kaynama noktalarından daha düşük sıcaklıklarda, içinde buldukları karışım içerisinde su buharı geçirilmek suretiyle ayrılabilirler. Su buharı destilasyonu ile kaynama noktasında bozulan ve hemen hemen bütün sıcaklıklarda suda çözünmeyen bileşiklerin özelliklerini kaybetmeden saflaştırılabilir. Saflaştırılacak maddenin oda sıcaklığında sıvı halde bulunması gereklidir.

Yapılan işlem basit damıtma işlemine çok benzerdir. Esas fark sistemin sürekli sıcak su ile beslenmesidir. Su buharı varlığında ısıtma, bileşiğin daha düşük sıcaklıkta saflaştırılmasını sağlar.

Su buharı destilasyonu, özellikle bitkilerden uçucu yağların elde edilmesinde kullanılır. Uçucu yağlar, tıpta ve parfümeride kullanılan yüksek kaynama noktalı organik bileşikler içerirler. Bitkilerin yaprak, çiçek veya tohumları, toz edilir ve suyla karıştırılarak su buharı destilasyonuna tabi tutulur.

Birbiriyle karışmayan sıvıları oluşturduğu karışımın toplam buhar basıncı, karışımı oluşturan bileşenlerin kısmi buhar basınçlarının toplamına eşittir (Dalton Kanunu). Su ile sürüklenen maddenin buhar basıncı  $P_A$ , suyun aynı sıcaklıktaki buhar basıncı  $P_B$  ise karışımın toplam buhar basıncı  $P_T$ ;

$$P_T = P_A + P_B$$

$P_T$  dış atmosfer basıncına eşit olduğunda karışım kaynamaya başlar. Dalton kanununa göre;

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{n_A}{n_B}$$

$n_A$ : Su ile sürüklenen maddenin mol sayısı

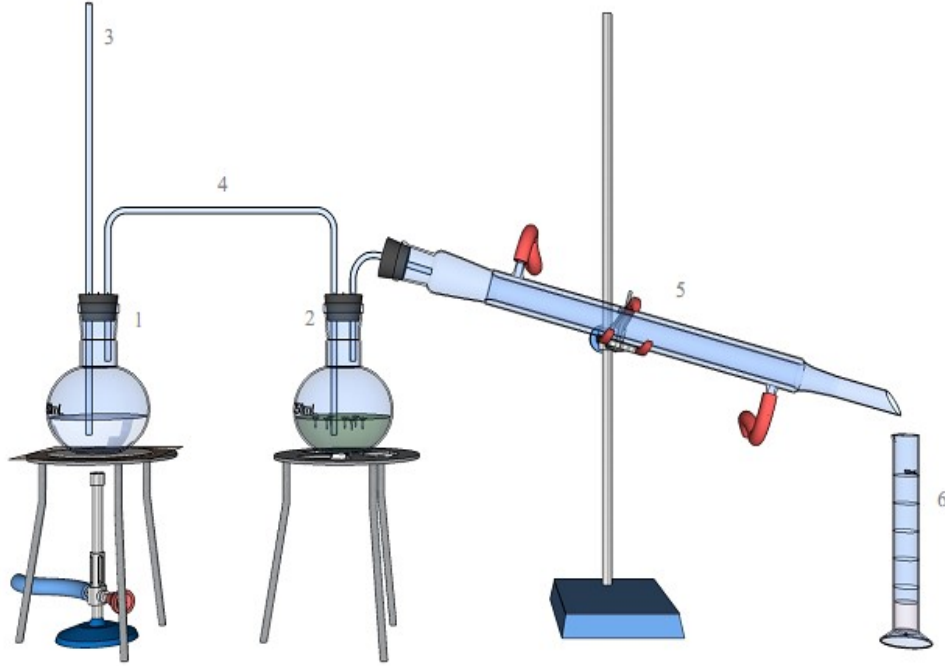
$n_B$ : Suyun mol sayısı

İki bileşenin buhar fazındaki ağırlıkları  $m_A$  ve  $m_B$ , molekül ağırlıkları  $M_A$  ve  $M_B$  ile gösterildiğinde,

$$n_A = \frac{m_A}{M_A}, n_B = \frac{m_B}{M_B}$$

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{m_A/M_A}{m_B/M_B} = \frac{m_A \cdot M_B}{m_B \cdot M_A}$$

Son eşitliğe göre su ile sürüklenerek destilata geçen madde ve suyun ağırlıkları oranının, buhar basınçları ve molekül ağırlıkları ile doğru orantılı olduğu görülmektedir.



**Şekil 15.1.** Su Buharı Destilasyon Düzenegi

1. Suyun konulduğu balon
2. Karışımın konulduğu balon
3. Emniyet borusu (Buhar üretimi sırasında basınç ayarlayıcı olarak kullanılır)
4. Su buharının geçişini sağlayan cam bağlantı çubuğu
5. Soğutucu
6. Toplama kabı

## Gerekli Aletler ve Kimyasal Maddeler

Su buharı destilasyon düzeneği, 0,1 °C bölmeli 70-120 °C sıcaklık aralıklı termometre, 2 adet 100 ml'lik mezür, ayırma hunisi, klorbenzen, kloroform vb. sıvılar.

## Deneyin Yapılışı

Su buharı destilasyon düzeneği kurulur (Şekil 15.1). termometre destilasyon düzeneğinde kalibre edilir; suyun laboratuvar basıncındaki kaynama noktası tablolardan alınır veya 27 mm'lik bir basınç değişiminin 1°C'lik bir sıcaklık değişimine sebep olduğu kabul edilerek hesaplama ile bulunur.

250 ml klorbenzen 2 no'lu balona ve 50 ml su 1 no'lu balona konur ve sistem ısıtılarak su buharı geçirilmeye başlanır. Buhar akış hızı saniyede 1 damla olacak şekilde bek alev şiddeti yardımıyla ayarlanmalı ve sıcaklık dakikada bir ölçülmelidir. Her biri 10 ml hacminde destilat fraksiyonları ayrı ayrı olmak üzere dört mezürde toplanır. Okunan sıcaklığın suyun kaynama noktasına yaklaşması halinde destilasyon işlemi durdurulur.

## Sonuçların Değerlendirilmesi

**Tablo 15.1.** Veri Tablosu

Destilasyon Sıcaklığı	Toplam Destilat Hacmi (ml)	Klorbenzen Hacmi (ml)	$V_A/V_B$	$\frac{m_A}{m_B} = 1,106 \frac{V_A}{V_B}$

(Klorbenzenin 15°C'deki özgül ağırlığı 1,106'dır.)

1. Elde ettiğiniz verileri Tablo 15.1'e yazarak klorbenzen'in molekül kütlesini hesaplayınız.
2. Aynı deneyi kloroform için tekrarlayınız.
3. Buhar basıncı, buharlaşma entalpisi, kaynama noktası kavramlarını tanımlayınız.
4. Sıcaklık artışı ile buhar basıncı ve buharlaşma entalpisinin nasıl değişeceğini tartışınız.