

# **Temel laboratuvar hesaplamaları**

# KONSANTRASYON ve DİLÜSYON HESAPLARI

Belirli konsantrasyondaki çözeltilerin laboratuvar ortamında hazırlanmasında; yüzde konsantrasyon, molarite, normalite ve dilüsyon (sulandırma) hesaplarının anlaşılması önem taşımaktadır.

Yüzde konsantrasyon olarak tanımlanan çözeltilerin hazırlanmasında; ağırlık veya hacim birimine ya da molekül ağırlığına bakılmaksızın, ağırlık/ağırlık (w/w), ağırlık/hacim (w/v), hacim/hacim (v/v) olarak gerekli hesaplamalar yapılır.

En sık kullanılan yüzde çözelti tipi; ağırlık/hacim (w/v) olarak adlandırılan ve birimi g/dL olan çözeltilerdir.

# Çözeltiler ve hazırlanmaları

Çözeltiler en az iki farklı maddeden oluşan tek fazlı (homojen) karışımlardır. Bir çözeltinin kimyasal içeriğini gösteren ve en önemli özelliği derişimdir. Derişim, çeşitli birimlerle ifade edilen çözelti veya çözücünün birim miktarında çözünenin bağıl miktarını gösteren bir büyüklüktür. Derişim birimlerinin bir kısmı hacim temelinde, bir kısmı kütle temelinde, bir kısmı ise mol sayısı temelinde tanımlanmıştır.

# Çözeltiler ve hazırlanmaları

Hacim temelinde derişimi bilinen çözelti hazırlarken, çözeltiye eklenecek çözücü miktarı ile ilgilenilmezken, diğer derişim birimlerinde çözelti hazırlanırken, eklenecek çözücü miktarı da mutlaka hesaplanmalıdır.

Hacim Bazındaki Derişimler: Molarite (M),  
Normalite (N), Hacimde kütlece % (a/v, w/v)

Kütle Bazındaki Derişimler: Yüzde kütle (%a),  
Molalite (m), ppt, ppm, ppb

Mol Bazındaki Derişimler: Yüzde mol ve mol  
kesri (fizikokimyasal büyüklükler için)

Çözeltilerin seyreltilmesi genel olarak çözünen/çözücü oranı şeklinde tanımlanabilen derişimin azaltılması anlamına geldiği için çözücü eklenerek, deriştirilmesi ise derişimin arttırılması anlamına geldiği için çözünen eklenerek veya çoğunlukla buhar basıncı yüksek olan çözücünün buharlaştırılarak uzaklaştırılmasıyla mümkün olabilmektedir

Hacim bazındaki çözeltilerin seyreltilmeleri kolaydır

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

Kütle bazındaki derişim birimlerinde ise çok daha büyük hassasiyetle hazırlama kolaylığı ve balon jojeye ihtiyaç duyulmaması gibi kolaylıkları vardır

# Çözelti Hazırlama ve Derişim Uygulamaları

Çözelti derişimlerinin ifadesinde;

molarite, normalite, molalite, % kütle, % hacim, ppm, % mol ve mol kesri

kullanılır



# Değişim birimleri

# Molarite

1 litre çözeltide çözünmüş olan maddenin mol sayısıdır

$$M = n_{\text{çözünen}} / V_{\text{çözelti}} \text{ (litre cinsinden)}$$

# Molarite

Deney: 1M'lik 1000 ml NaCl çözeltisi nasıl hazırlanır?

$\text{NaCl} = 23 + 35,5 = 58,5 \text{ g/mol}$ .

1 mol yani 58,5g NaCl alınıp 1 litrelik balon joje'ye konulup işaret çizgisine kadar saf su ile doldurulup çözündürülür

Deney: 1 M'lik NaCl çözeltisinden 0,2 M 250 ml çözelti nasıl hazırlanır?

Bu bir seyreltme (dilasyon) işlemi olup aşağıdaki seyreltme denklemi kullanılır

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$1 \times V_1 = 0,2 \times 250$   $V_1 = 50$  ml 1 M'lik çözeltiden alınıp saf su ile bir balon jojede 250 ml'ye tamamlanır

# Normalite

1 litre çözeltide çözünen maddenin eşdeğer gram sayısı

$$N = n_{\text{çözünen}} \times T / V_{\text{çözelti}} \text{ (litre)}$$

# Normalite

Deney: 0,2 N 250 ml NaOH çözeltisi nasıl hazırlanır?

NaOH molekül ağırlığı = 40 g/mol

Tesir değeri: Asitlerde proton ( $H^+$ ) sayısı, bazlarda ( $OH^-$ ) iyonu sayısı ve tuzlarda pozitif yüklü iyon sayısı

NaOH'ın tesir değeri = 1'dir.

$$\text{Eşdeğer gram sayısı (ekivalent)} = \frac{\text{mol ağırlığı}}{\text{tesir değeri}} = \frac{40}{40} = 1$$

değeri = 1

40 g NaOH alınıp 1 litre çözeltide çözündürülürse = 1 N NaOH

0,2 N için,  $0,2 \times 40 = 8$  g NaOH gerekirdi

250 ml'lik çözelti olduğu için;

2g NaOH alınıp 250 ml'lik bir balon jodede saf su ile 250 ml'ye tamamlanır.

# Molalite

1000 gram çözücüde çözünen maddenin mol sayısı

$m = n_{\text{çözünen}} \times 1000 / \text{gram cinsinden çözücünün miktarı}$



# Kütle yüzdesi

100 gram çözeltide çözünmüş maddenin gram cinsinden miktarıdır

$$\% a = (g_{\text{çözünen}} / g_{\text{çözelti}}) \times 100$$

# Hacim yüzdesi

100 ml çözeltide çözünen maddenin hacim miktarıdır

$$\% \text{ Hacim} = (V_{\text{çözünen}} / V_{\text{çözelti}}) \times 100$$

# Mol kesiri

Çözünenin mol sayısının çözeltideki bileşenlerin toplam mol sayısına oranıdır

$$X = n_{\text{çözünen}} / n_{\text{toplam}}$$

# Mol yüzdesi

100 mol çözeltideki mol sayısı cinsinden çözünen madde miktarıdır

$$\% \text{ Mol} = (n_{\text{çözünen}} / n_{\text{çözelti}}) \times 100$$