

## LABORATUVAR KURALLARI VE ÇÖZELTİ HAZIRLAMA

### LABORATUVAR KURALLARI

1. Laboratuvar çalışmaları sırasında elbiselerin özellikle yakıcı ve tehlikeli maddelerden korunması için laboratuvara önlükle gelinmelidir.
2. Laboratuvara gelmeden önce deneyle ilgili ön bilgiler alınmalı ve yapılacak deney hakkında bilgi sahibi olunmalıdır.
3. Laboratuvar ortamında yersiz şakalar yapılmamalıdır.
4. Kimyasal maddelere kesinlikle elle dokunulmamalıdır. Temas durumunda eller bol su ile yıkanmalıdır. Aksi söylenmedikçe alınan maddelerin fazlası kaba geri dökülmemelidir.
5. Laboratuvarda değişik deneylerde kullanılmak üzere birçok araç-gereç, madde ve malzeme bulunabilir. Bunlardan sadece yapılacak deneylerde kullanılacak olanlarla ilgilenilmeli, diğerlerine dokunulmamalıdır.
6. Özellikle buharı tehlikeli olan kimyasal maddelerle çalışılacaksa mutlaka çeker ocak altında çalışılmalıdır.
7. Laboratuvarda kullanılan cam malzemelerin kırık veya çatlak olmadıklarından ve temiz olduklarından emin olunmalıdır. Malzemelerdeki kirlilik deneylerin istenilen sonuçlar vermemesine neden olabilir.
8. Özellikle sıvı kimyasalların alınması sırasında kesinlikle maddeler pipete ağızla çekilmemeli, bu amaçla daima özel aletler (puar) kullanılmalıdır.
9. Laboratuvarda yiyecek içecek bulundurulmaz ve tüketilmez. Laboratuvarda toz ve gazlar toksik olabilir. Yiyecek ve içeceklerinize kimyasal madde bulaşabilir ve farkına varmadan sizde onları tüketmiş olursunuz.
10. Kimyasal reaksiyonların gerçekleştiği, özellikle gaz çıkışı olduğu durumlarda çıkan gaz, buhar veya duman kesinlikle solunmamalı ve ortam hemen havalandırılmalıdır.
11. Laboratuvar çalışmalarında elleri korumak amacıyla eldiven, gözleri korumak amacıyla koruyucu gözlük, toksik buharlardan veya gazlardan korunmak amacıyla maske kullanılmalıdır.
12. Kesinlikle asit üzerine su dökülmemelidir. Su üzerine asit yavaş yavaş ilave edilmelidir.
13. Bazı kimyasallar su ile şiddetli reaksiyon verdiği için her türlü madde lavaboya dökülmemelidir.
14. Test tüplerinde ısıtma yapılırken tüplerin ucu etraftaki kişiler üzerine doğru tutulmamalıdır.
15. Elektrikli aletler kullanıldıktan sonra fişleri çekilmeli ve temizlikleri yapıldıktan sonra yerlerine yerleştirilmelidir.
16. Alev alma ihtimali yüksek olan aseton, eter gibi sıvıların ısıtılmasında su banyolarından yararlanılmalı ve işlem mutlaka çeker ocak altında yapılmalıdır.

17. Laboratuvar çalışmaları sona erdikten sonra deney masaları ve kullanılan malzemeler mutlaka temizlenmelidir.
18. Laboratuvar çalışması sona erdikten sonra eller bol su ile yıkanmalıdır.
19. Laboratuvarı terk ederken gaz ve su musluklarını mutlaka kapatınız.
20. Atacağınız kağıtları ve diğer katı atıkları çöp sepetine atınız. Kesinlikle yerlere ve lavabolara atmayınız.

## ÇÖZELTİ HAZIRLAMA

### Çözeltiler

Katı, sıvı ve gazların birbiri içerisinde çözünerek oluşturdukları homojen karışımlara “**çözelti**” denir. Çözeltilerde bir veya daha fazla madde diğer madde içinde homojen hâlde dağılmıştır.

Çözelti bir karışım olduğundan en az iki bileşeni vardır. Bileşenlerden miktarı çok olan dağılma ortamına “çözücü” miktarı az olan ve dağılan maddeye de “çözünen” denir.

### Örnek:

Tuz-su çözeltilinde; şekerin suda dağılması olayı **çözünme**, tuz **çözünen**, su ise çözücüdür.

### Çözelti çeşitleri

#### Çözücü ve çözünenin fiziksel hâllerine göre çözeltiler;

Çözücü ve çözünenin fiziksel hâl durumuna göre çözeltiler	Çözücüsü Katı olan Çözeltiler	<b>Katı-Katı Çözeltiler:</b>	Bir katının başka bir katı içerisinde homojen dağılmasıyla oluşan karışımlardır. Bütün alaşımlar katı-katı çözeltilerdir. (Lehim, çelik, tunç, prinç, Cu içinde Zn vb.)
		<b>Katı-Gaz Çözeltileri</b>	Bir gazın bir katıda çözünmesiyle hazırlanan çözeltilerdir. (Pd ( paladyum ) içinde H <sub>2</sub> )
	Çözücüsü Su olan Çözeltiler	<b>Katı-Sıvı Çözeltiler:</b>	<b>Bir katının bir sıvıda çözünmesiyle hazırlanan çözeltilerdir.</b> (Tuzlu su, şekerli su, Ag içinde Hg vb.)
		<b>Sıvı-Sıvı Çözeltiler:</b>	Bir sıvının başka bir sıvıda çözünmesiyle oluşan homojen karışımlardır. (Alkol+su (kolonya) vb.)
	Çözücüsü Gaz olan Çözeltiler	<b>Gaz-Gaz Çözeltiler:</b>	En az iki gaz karışımıdır. Bütün gaz karışımları homojendir ve çözeltilerdir. ( Hava, tüp gaz)
		<b>Gaz-Sıvı Çözeltiler:</b>	Bir gazın bir sıvıda çözünmesiyle oluşan karışımlardır. (NH <sub>3</sub> 'lı su, CO <sub>2</sub> -su çözeltileri ile kola, bira vb.)

Çözeltiler içerdikleri çözünmüş madde miktarına göre üçe ayrılır.

İçerdikleri çözünmüş madde miktarına göre çözeltiler	<b>Doymuş Çözelti:</b>	Belirli bir sıcaklıkta, belirli bir miktar çözücünün çözebileceği maksimum maddeyi çözmüş olan çözeltilerdir. <b>Örneğin;</b> 20°C'de 100 ml suya 36 g sodyum klorür ekleyerek hazırlanan çözelti
	<b>Doymamış Çözelti:</b>	Belirli bir sıcaklıkta, belirli bir miktar çözücünün çözebileceğinden daha az çözünen madde içeren çözeltilerdir. <b>Örneğin;</b> 20°C'de 100 ml su en fazla 36 g sodyum klorür çözebilir. Bu sıcaklıkta 100 ml suya 20 gram sodyum klorür ekleyerek oluşturulan çözelti doymamış çözeltidir.
	<b>Aşırı Doymuş Çözelti</b>	Belirli bir sıcaklıkta, belirli bir miktar çözücünün çözebileceğinden daha fazla çözünen maddeyi içeren çözeltilerdir. Bu çözeltiler soğutulduğunda çözünmüş maddenin bir miktarı dibe çöker, çözelti doymuş hâle gelir.

#### Çözelti Hazırlarken Dikkat Edilecek Noktalar

- Çözelti hazırlamaya başlamadan önce çözünen ve çözücü etiket bilgileri gözden geçirilmelidir. Herhangi bir maddenin istenen derişimde çözeltilsinin hazırlanmasında, o maddenin orijinal şişesinin etiketinde yazılı olan % derişim ve yoğunluk bilgilerine dikkat edilmelidir.
- Çözünen madde sıvı ise mutlaka bu maddelerin etiket bilgilerinden yoğunluk ve ağırlık yüzdesinin alınmasına dikkat edilmelidir.
- Çözünen maddemizin katı olması durumunda, mümkün olduğunca saf ve uygun şartlarda muhafaza edilmiş olmasına dikkat edilmelidir. Nem almış, saflığını yitirmiş maddelerden istenilen konsantrasyonda çözelti hazırlamak mümkün değildir.
- Çözelti hazırlama işlemine geçmeden önce yapılacak diğer bir işlem de hesaplama yapmaktır. Hesaplama yapmanın amacı; çözelti hazırlamak için gerekli olan çözünen madde miktarı tesbit etmektir.
- Çözelti hazırlamada kullanılan cam kaplar temizlenmiş, saf sudan geçirilmiş ve kuru olmalıdır.

- Çözelti hazırlamada çözücü olarak genellikle aksi belirtilmedikçe su kullanılır. Çözelti hazırlamada kullanılacak su, yeni hazırlanmış oda sıcaklığında ve saf olmalıdır. Bazı çözeltilerde kaynatılmış ve soğutulmuş saf su kullanılır.
- Katıların çözeltisi hazırlanırken tartımı alınan katının önce bir beher ya da erlende çözülmesi, sonra bir balon jöjeye aktarılması gerekir. Kullanılan beherin bir miktar daha saf su ile çalkalanıp bu suyun da çözeltiye eklenmesi gerekir.
- Çözeltisi hazırlanacak olan madde asit ise balon jöjeye önceden bir miktar saf su konulmalıdır. Asit, bu suyun üzerine yavaş yavaş eklenmelidir. Çünkü asite su eklendiğinde aşırı ısı artışından dolayı cam kabın çatlaması, kırılması veya patlaması gibi istenmeyen kazalara neden olabilir.

### **Derişim (konsantrasyon) ve Çeşitleri**

Herhangi bir çözelti için belirli miktar çözücüde çözülmüş madde miktarına **-derişim** (konsantrasyon) denir ve “C” ile gösterilir.

$$C = \frac{m_{\text{Çözünen}}}{V_{\text{Çözelti}}}$$

Burada;

C = Çözeltinin derişim

$m_{\text{Çözünen}}$  = Çözünen miktarı

$V_{\text{Çözelti}}$  = Çözünen+çözücü miktarıdır.

**Derişim çeşitleri** hacim, kütle ve mol bazında olmak üzere gruplandırılır.

#### **Hacim Bazındaki Derişimler:**

- Molarite (M),
- Normalite (N),
- Hacimce -kütlece yüzde

#### **Kütle Bazındaki Derişimler:**

- Kütlece yüzde,
- Molalite (M),
- Milyonda ( ppm ),
- Milyarda ( ppb ).

### Mol Bazındaki Derişimler:

- Yüzde mol
- Mol kesri

### Çözelti Hazırlama

#### 1.Kütlece Yüzde Çözeltiler

100 g çözeltide, çözülmüş maddenin gram cinsinden miktarıdır. Çözünen ve çözücü miktarı kütle birimleri olarak verilir. Birimi; **gram, miligram, kilogram** vb. olabilir.

$$\% \text{ Kütlece Yüzde (w/w)} = \frac{m_{\text{Çözünen}}}{m_{\text{Çözünen}} + m_{\text{Çözücü}}} \times 100 = \frac{m_{\text{Çözünen}}}{m_{\text{Çözelti}}} \times 100$$

**Örnek:** 500 ml %50'lik (w/w) NaOH çözeltisinin hazırlanması

$$\%50 = (x/500) \times 100$$

$$X = 250 \text{ g çözünen}$$

O halde bu çözeltinin hazırlanmasında 250 g NaOH alınır ve üzerine 250 ml saf su eklenir.

#### 2.Hacimce yüzde çözeltiler

100 ml çözeltide çözünen maddenin ml cinsinden miktarıdır. Burada **çözücü ve çözünen miktarı hacim birimleri ile** verilir. Birimi, **mililitre, litre, metreküp(m<sup>3</sup>)** vb. olabilir.

$$\% \text{ Hacimce Yüzde (v/v)} = \frac{V_{\text{Çözünen}}}{V_{\text{Çözünen}} + V_{\text{Çözücü}}} \times 100 = \frac{V_{\text{Çözünen}}}{V_{\text{Çözelti}}} \times 100$$

**Örnek:**

150 ml %28'lik (v/v) sulu etil alkol çözeltisinin hazırlanması

$$\%28 = (x/150) \times 100$$

$$X = 42 \text{ ml}$$

42 ml etil alkol alınır ve son hacim saf su ile 150 ml ye tamamlanır.

### 3.Hacimce-Kütlece Yüzde çözeltiler

100 ml çözeltilerde çözülmüş maddenin gram cinsinden miktarıdır. Burada çözücü ml, çözünen gram olarak ifade edilir. Birimi çözünenin gram, kilogram, ton vb. çözücünün ise mililitre, litre, santimetreküp (cm<sup>3</sup>) vb. olabilir.

$$\% \text{ Hacimce - Kütlece (w / v)} = \frac{W}{V_{\text{Çözelti}}} \times 100 = \frac{m_{\text{Çözünen}}}{V_{\text{Çözelti}}} \times 100$$

#### Örnek:

250 ml %20'lik (w/v) NaCl çözeltisi hazırlamak için kaç gram NaCl gerekir?

$$\% 20 = (w/250) \times 100$$

$$W = 50 \text{ gram}$$

Bu durumda 50 g NaCl tartılır, suda çözülerek son hacim saf su ile 250 ml ye tamamlanır.

### 4.Molar Çözelti Hazırlama

**Molarite:** Bir litre çözeltilerde çözülmüş olan maddenin mol sayısıdır.

Litresinde 1 mol çözülmüş madde içeren çözeltilere “**molar çözelti**” denir. “**M**” ile gösterilir ve birimi mol/l'dir.

$$M = \frac{n \text{ (mol)}}{V \text{ (lt)}}$$

#### Örnek:

500 ml 0.1 M NaOH çözeltisi hazırlamak için gerekli olan NaOH miktarını hesaplanması,

$$MA(\text{NaOH}) = 23 + 1 + 16 = 40 \text{ g/mol}$$

$$M = n/V \quad 0,1 \text{ mol/L} = n/0,5 \quad n = 0,05 \text{ mol}$$

$$N = m/MA \quad 0,05 \text{ mol} = m/40 \text{ (g/mol)} \quad m = 2 \text{ g}$$

2g NaOH tartılarak son hacim 500 ml'ye tamamlanır.

## SORULAR

1. 0.5 M 750 ml  $\text{CaCO}_3$  çözeltisini nasıl hazırlarsınız? ( $M_{\text{CaCO}_3} = 100 \text{ g/mol}$ )
2. 400 ml 0.5 M glikoz ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) çözeltisi hazırlamak için kaç g glikoz gereklidir? (C=12, H=1, O=16 g/mol)
3. 0,10 M, 2 L  $\text{H}_2\text{SO}_4$  çözeltisini hazırlayınız. ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  saflığı %96 ve yoğunluğu 1.858,  $M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98 \text{ g/mol}$ )
4. 0.4 M  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  500 ml çözelti nasıl hazırlanır? (Cu= 64, S= 32, O = 16, H=1 g/mol)

## DENEYLER

1. 0.1 M 500 ml NaOH çözeltisini hazırlayınız. ( $M_{\text{NaOH}} = 40 \text{ g/mol}$ )
2. 0.5 M 250 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  çözeltisi hazırlayınız. ( $M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \text{ g/mol}$ )
3. Kütlece % 25'lik 100 g NaCl çözeltisini hazırlayınız.
4. % 30'luk alkol çözeltisini hazırlayınız.

## KAYNAKLAR:

- 1- Milli Eğitim Bakanlığı, Gıda Teknolojisi Uygulama Föyleri, Çözelti Hazırlama-1, Ankara, 2011
- 2- Milli Eğitim Bakanlığı, Gıda Teknolojisi Uygulama Föyleri, Çözelti Hazırlama-2, Ankara, 2011
- 3- Güler, H., Saraydın, D., Ulusoy, U., Genel Kimya Laboratuvarı, Hatipoğlu Basım ve Yayım San. Tic. Ltd. Şti., 3. Baskı, Ankara, 1999.
- 4- Türker, İ., Laboratuvar Tekniği, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1992.