


# Merck Millipore Laboratuvar El Kitabı

II. Baskı

2011



Merck Millipore is a division of  MERCK

Anonim, 2011.

Merck Laboratuvar El Kitabı.

ISBN 978-975-00373-1-3

Bu kitap [www.kimyaevi.org](http://www.kimyaevi.org) adına; Orlab Laboratuvar Market ve Merck İlaç Ecza ve Kimya A.Ş.'nin katkıları ile bastırılmıştır.

Bu kitaptaki tabloların büyük bölümü "LABTOOLS; Tables for Laboratory use" Merck KGaA'dan alınmıştır.

[www.kimyaevi.org](http://www.kimyaevi.org) sitesinden .pdf formatında ücretsiz olarak bilgisayara indirilebilir. Kaynak gösterilerek kullanılabilir.

İsteme adresi: [kimyaevi@kimyaevi.org](mailto:kimyaevi@kimyaevi.org)

### Editör

Uzm. Kimyager  
Yelda ZENCİR

2. Baskı: 15.000 adet  
Ekim, 2011

Grafik Tasarım ve Teknik Takip  
Prosigma Tasarım  
[www.prosigma.net](http://www.prosigma.net)  
[info@prosigma.net](mailto:info@prosigma.net)

## LABORATUVAR GÜVENLİĞİ ve DEPOLAMA

Kimyasal Madde Etiket Bilgisi .....	6
Tehlike Sembolleri .....	8
Atık Kimyasallara Uygulanacak İşlemler .....	10
Birbiri ile Karışmaması Gereken Kimyasallar .....	16
Peroksit Forma Dönüşen Kimyasallar .....	17
Kimyasal Depolama Matrisi .....	18

## ÇÖZELTİLER

Konsantrasyon Birimleri ve Seyreltme .....	20
Sülfürik Asit .....	28
Nitrik Asit .....	29
Fosforik Asit .....	31
Hidroklorik Asit .....	31
Sodyum Hidroksit .....	32
Potasyum Hidroksit .....	33
Amonyak .....	34
Kimyasalların Farklı Sıcaklılardaki Çözünürlük Değerleri .....	35
Yavaş Çözünen Kimyasalların Çözünürlük Sabitleri .....	40

## ORGANİK ÇÖZÜCÜLER

Merck Çözücüleri ve Solvent Seçimi .....	44
Birbiri İçerisinde Karışmayan Organik Çözücüler .....	46
Organik Çözeltiler için Uygun Kurutucular .....	47
Organik Çözücülerin Özellikleri ve Kurutucuları .....	48
Kromatografi Çözücüleri LICHROSOLV® .....	50
NMR Çözücüleri .....	51
Eser Safsızlıkların NMR Kimyasal Kaymaları .....	53
Karbon ( <sup>13</sup> C) ve Proton NMR Kimyasal Kaymalar .....	57

## TAMPON ve İNDİKATÖRLER

pH (Asit-Baz) İndikatörü Renk Skalası .....	60
pH (Asit-Baz) İndikatörleri .....	61
Karışık İndikatörler .....	63
Redoks İndikatörleri .....	64
Biyolojik Tamponların pKa Değerleri .....	66
Tampon Çözelti Hazırlanması .....	67
Hazır Tampon Çözeltiler .....	70

## ELEMENTLER

Elementlerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri .....	74
Metallerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri .....	78
Elektrokimya Serisi (Asidik Çözelti) .....	80
Bazı Ametallerin Elektrokimya Serisi (Alkali Çözelti) .....	80

## PRATİK KİMYASALLAR

Hızlı Test Kitleri .....	83
Derişimi Ayarlı Volumetrik Çözeltiler .....	91

**HPLC KOLONLARI**

HPLC Kolonları ve Dolgu Maddeleri .....	96
Merck HPLC Kolonları .....	97
HPLC' de Karşılaşılabilecek Sorunlar ve Çözümleri .....	100

**PRATİK BİLGİLER VE BİRİMLER**

Basınç - Çevirme Faktörü .....	104
Enerji - Çevirme Faktörü .....	104
Bazı Türetmiş Ölçü Birimleri .....	104
Sıcaklık Çevirme Faktörü .....	105
Baume Derecesi (°Be) ve Yoğunluk .....	105
Derişim .....	105
Amerikan ve İngiliz Birim Sistemleri Çevirim Tabloları .....	105
Fiziksel Sabitler .....	106
Sayıların Yunan ve Romen Rakamı Karşılığı .....	107
Isıtma Banyoları için Kullanılan Sıvılar .....	107
Soğutma Çözeltileri .....	108
Cam Temizleme(Yıkama) Çözeltileri .....	108
Kapalı Kaplarda Yaratılan Sabit Hava Nemi .....	108

<b>PERİYODİK TABLO</b> .....	109
------------------------------	-----

# LABORATUVAR GÜVENLİĞİ ve DEPOLAMA







## Eski Etiket Tehlike Sembolleri (Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği)

Tehlike İbaresini	Referans Harf	Sembol
Patlayıcı	E	
Çok kolay alevlenir Kolay alevlenir	F+ F	
Oksitleyici	O	
Karşılığı Yok		
Aşındırıcı	C	
Çok toksik Toksik	T+ T	
Zararlı Tahriş edici	Xn Xi	
Karşılığı yok		
Çevre için tehlikeli		
Karşılığı yok		



## Yeni Etiket Risk Piktogramları (EU GHS Düzenlemeleri)

Risk Kategorileri	Uyarı İbaresesi	Risk Piktogramı
Patlayıcı	Tehlike Uyarı	
Alevlenir	Tehlike Uyarı	
Oksitleyici	Tehlike Uyarı	
Basınç altındaki gazlar, Sıkıştırılmış gazlar	Uyarı	
Cilt aşındırıcı Metal aşındırıcı	Tehlike Uyarı	
Akut zehirlilik	Tehlike	
Akut zehirlilik Cildi tahrişi	Uyarı Uyarı	
Kanserojeniklik	Tehlike Uyarı	
Sucul çevre için zararlı	Uyarı	
Ozon tabakası için zararlı	Tehlike	Piktogram Yok

## Atık Kimyasallara Uygulanacak İşlemler

ATIK ÇEŞİDİ	ATMA ÖNCESİ İŞLEM	KONTROL İŞLEMİ	ATIK KABI ÖZELLİĞİ
Kesici-delici atık	<b>BIYOLOJİK ATIKLAR (mikrobiyolojik/enfeksiyöz kirli)</b> Her türlü matzeme hangi amaçla kullanıldığına bakılmaksızın "tıbbi atık" olarak değerlendirilir, asla çöpe atılmaz.		Sağlam ve dayanıklı, "biyotehlike" logosu bulunan ve ağız sıkıca kapatılabilen, özel kesici-delici atık kabı
Disposable (tek kullanımlık) kirli matzeme	Otoklav poşetine yerleştirilir. Aşırı doldurmadan kaçınımız. Gerekli koşullarda otoklavlanarak atık kutusuna atılır.		Ara biriktirme kabı kullanılmadan doğrudan tıbbi atık konteynerine gönderilir.
Geri-dönüşümü kirli matzeme	Doğrudan (poşetsiz) otoklav kovası içerisinde biriktirilir. Aşırı doldurmadan kaçınımız. Gerekli koşullarda otoklavlanır ve işlem sonrası yıkamaya gönderilir.		
Sıvı atıklar	İçine otoklav poşeti yerleştirilmiş masa-üstü atık toplama kabında biriktirilir, dolması beklenmeden -iş bitince- toplama kabı ile birlikte otoklavlanır.		Ara biriktirme kabı kullanılmadan doğrudan tıbbi atık konteynerine gönderilir.

### NOT:

- Kovalara (disposable veya geri-dönüşümü kirli); yaklaşık  $\frac{3}{4}$ 'ü dolduğunda dikkatlice 250-500 ml su eklenir. Su koyarken etrafa sıçrama-saçılma olmamasına dikkat edilir.
- Poşetin ağız toplanır, bağlanmaz!
- Otoklav poşeti **ASLA** kovasından çıkarılmaz! Kovanın kapağı kapatılır ve otoklav bandı yapıştırılır. Üzerine kovanın içerdiği kirliğin niteliği ve ait olduğu laboratuvar yazılır.
- Kovanın/kirli kabinin dış yüzeyi dezenfektan sprey ile dezenfekte edilir (1-2mg/L klor).
- Kirli kovası laboratuvar çalışanı (teknik eleman, asistan veya uzman tarafından otoklav müsait olduğunda otoklav odasına götürülür ve hemen otoklava konur. Kirli kovası **ASLA** teknik olmayan personele (hizmetçi, ofis elemanı v.b.) **TAŞITILMAZ!**
- Otoklav poşetleri ve kovalar **ASLA** sıra beklemek üzere otoklav odasına bırakılmaz.
- Otoklavlama sonrasında, geri-dönüşümü matzeme yıkanmaya gönderilir. Disposable atıklar Birim'in biyolojik atık sorumlusunun gözetiminde belediye'nin tıbbi atık konteynerine gönderilir!

## KİMYASAL ATIKLAR

Açıl halojenürler, sülfonil halojenürler ve anhidrit RCOX, RSOX, ve (RCO) <sub>2</sub> O	600 ml 2.5 M NaOH (%50 fazlası) içerisine damla damla eklenir. Sıcaklık artışı reaksiyonun gerçekleştiğini gösterir ancak sıcaklığın 45°C'yi geçmemesine dikkat edilir. Berak bir çözelti elde edilmelidir. Son pH HCl veya H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ile 7 ye ayarlanır.		Diğer atıklarla karışmasına izin vermeden ayrı bir kapta biriktirilir.
Aldehitler RCHO	$3 RCHO + 2 KMnO_4 \rightarrow 2 RCO_2K + RCO_2H + 2 MnO_2 + H_2O$ 0.1 mol aldehit / 0.08 mol permanganat Nötralizasyon işlemi tehlikeli ve zor olduğu için nötralizasyon yapılması önerilmez. Hiçbir işlem yapmadan ve her bir aldehit için ayrı kaplar tercih ederek depolayın.		Diğer atıklarla karışmasına izin vermeden ayrı bir kapta biriktirilir.
Alkil sülfatlar	Buzla soğutulmuş amonyak içerisine kuvvetli karıştırma işlemi yapılarak pH ~ 7 olana kadar damla damla ilave edilir.	İndikatör şeritleri ile pH kontrolü (M109535)	Tuz çözeltileri kabi
Aromatik aminler	0.01 mol aromatik amin 1.7 N 3 L sülfürik asit (M100713) içerisinde çözünür. 0.2 M potasyum permanganat (M105082) ilave edilir, oda sıcaklığında 8 saat bekletilir.		Halojen içeriyorsa halojen içeren, içermiyorsa halojen içermeyen çözgen kaplarında biriktirilir.
Asit halojenürler	Yüksek miktarda metanol (M822283) içerisine damla damla ilave edilir, reaksiyonu hızlandırmak için birkaç damla hidroklorik asit (M100312) ilave edilebilir. Sodyum hidroksit (M105587) ile nötralize edilir.	İndikatör şeritleri ile pH kontrolü (M109535)	Halojenli organik çözgen kabında biriktirilir.
Asitler / Bazılar (derişik)	Öncelikle konsantrasyon %10'un altına düşecek şekilde soğuk su ile seyreltilir. Uygun asit (ör:M100312) veya bazla (ör:M105587) nötralize edilir.	İndikatör şeritleri ile pH kontrolü (M109535)	Tuz çözeltileri kabi
Cıva	Buharlarının teneffüsünden kaçınılmalıdır; dökülen cıva zerrecikleri ince uçlu bir pipette toplanmalı vey iyot kömürü ile kimyasal reaksiyona uğratılmalıdır.		Cıva ve inorganik cıva tuzları kabında biriktirilir.
Hidrojen florür ve inorganik florür çözeltileri	2:1 mol oranında kalsiyum karbonat (M102063) ile muamele edilerek kalsiyum florür şeklinde çöktürülür.		Tortular inorganik katılar kabında, süzüntüleri tuz çözeltileri kabında biriktirilir.

ATIK ÇEŞİDİ	ATMA ÖNCESİ İŞLEM	KONTROL İŞLEMİ	ATIK KABI ÖZELLİĞİ
Kalsiyum hidrür (CaH <sub>2</sub> )	1g hidrür için 25 ml metil alkol azot altında karıştırılarak eklenir. Reaksiyon sona erdiğinde oluşan kalsiyum metoksit hacminde su eklenir ve karıştırılır, çözelti daha sonra asit eklenerek nötralize edilir.	İndikatör şeritleri ile pH kontrolü (M109535)	Seyreltilip lavaboya deşarj edilir.
Kromik asit			Diğer atıklarla karışmasına izin vermeden ayrı bir kaptaki biriktirilir.
Metal Azidler (MN <sub>3</sub> )	Çözelti %5'ten fazla sodyum azid içermemelidir. 1 g sodyum azid üzerine öncelikle 7 ml %20 sulu sodyum nitrit çözeltisi (%40 fazlası) eklenerek karıştırılır. Çözelti asidik olana kadar %20'lik sülfürik asit çözeltisi eklenir. Nötralizasyon sonrası atık şişesine su ile aktarılır.	Nişasta-iyod kağıdı ile nötralizasyon kontrolü (mavi renk gözlemlenmeli)	Diğer atıklarla karışmasına izin vermeden ayrı bir kaptaki biriktirilir.
Metal hidritler (MH <sub>2</sub> )	Reaktivitesinin azaltılması için alkol (metil alkol, etil alkol, n-bütül alkol, t-bütül alkol) içerisine alınıp soğutulur. Daha sonra dietil eter veya tetrahidrofurana veya toluen içerisine alınıp azot gazı geçirilerek saklama kabına aktarılır.		Diğer atıklarla karışmasına izin vermeden ayrı bir kaptaki biriktirilir.
Organik çözücüler			Halojen içeriyorsa halojen içeren veya içermiyorsa halojen içermeyen çözen kaplarında biriktirilir.
Organik peroksitler	1 g peroksit 1.5 g K <sub>1</sub> ve 28 ml glasiyal asetik asit eklenir. Koyu renkli bir çözelti oluşur. Yanm saat beklemeden sonra katı sodyum metabisülfid eklenerek renksiz çözelti elde edilir.	İndikatör şeritleri ile peroksit kontrolü (M110011)	Organik atıklar halojen içeriyorsa halojen içeren, içermiyorsa halojen içermeyen çözen kaplarına, sulu çözelti ise tuz çözeltileri kabında biriktirilir.
Raney nikel	Sulu süspansiyon halinde hidroklorik asit (M100312) içinde çözünme oluncaya kadar ilave edilir. Raney nikel veya süzülen çökeleği kurutulmamalıdır, aksi takdirde hava ile kendiliğinden tutuşur.		Diğer atıklarla karışmasına izin vermeden ayrı bir kaptaki biriktirilir.

<p>Siyanür (CN)</p>	<p>Çözelti sıcaklığı 4-10 °C olacak şekilde ayarlandıktan sonra %50 fazlası sodyum hipoklorit eklenir. Bir kaç saat beklendikten sonra su eklenerek atık şişesine toplanır. Çözelti hidrojen siyanür ise önce çözelti buzlu su içerisinde dökülür üzerine 1 M NaOH eklendikten sonra siyanürlere uygulanan prosedür uygulanır. NaCN + NaOCl ----&gt; NaOCN + NaCl Uyarı: Sodyum siyanür içeren NaOH ve başka bir bazik çözelti sıvı HCN ile temas ettirilmemelidir.</p>		<p>Alkili siyanürler ve HCN'nin lavaboya dökülmesi kesinlikle yasaktır.</p>
<p>Tiyoller (Merkaptan) R-S-H; Sülfidler R-S-R'</p>	<p>500 ml sodyum hipoklorit (0.4 mol) %25 fazlası içerisinde damla damla tiyol çözeltisi (0.1 mol) eklenir. Sıcaklık artışı ve çözünme olması ile oksidasyon başlar. Eğer %10 tiyol çözeltisi eklenmesine rağmen reaksiyon başlamaz ise 50 °C ye kadar ısıtılarak oksidasyon başlatılır. pH 6'nın altına düşmemelidir. Sülfonik asit oluşur. RSH + 3OCl<sup>-</sup> ----&gt; RSO<sub>3</sub>H + 3Cl<sup>-</sup> 0.4 mol hipoklorit / 0.1 mol tiyol Na<sub>2</sub>S + 4OCl<sup>-</sup> ----&gt; Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 4Cl<sup>-</sup> 0.4 mol hipoklorit / 0.1 mol sülfid</p>		<p>Diğer atıklarla karışmasına izin vermeden aynı bir kaptaki biriktirilir.</p>
<p>Tehlikeli olmayan organik kimyasallar: Şekerler, nişastalar, şeker alkoller, doğal olarak bulunan alfa amino asitler ve tuzları, sitrik ve laktik asit ve Na, K, Mg, Ca, NH<sub>4</sub> tuzları, tehlikeli katkı içermeyen kuru biyolojik besiyerleri gibi zararsız organik biyokimyasallar</p>			<p>Seyreltilip lavaboya deşarj edilir.</p>
<p>Tehlikeli olmayan inorganik kimyasallar: Sülfatlar (Na, K, Mg, Ca, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Sr, Ba) Fosfatlar (Na, K, Mg, Ca, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Sr) Karbonatlar (Na, K, Mg, Ca, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Sr, Ba) Oksitler (Ba, Mg, Ca, Sr, Al, Si, Ti, Mn, Fe, Cu, Co, Zn) Boratlar (Na, K, Mg, Ca)</p>			<p>Seyreltilip lavaboya deşarj edilir.</p>
<p>Tehlikeli kimyasallarla kontamine olmamış laboratuvar materyali (Kromatografik adzorbantlar, cam malzeme, kâğıt filtreler, filtrasyon yardımcıları, kauçuk ve KKD)</p>			<p>Uygun katı atık kabı</p>

ATIK ÇEŞİDİ	ATMA ÖNCESİ İŞLEM	KONTROL İŞLEMİ	ATIK KABI ÖZELLİĞİ
Vakum pompası yağları ve ısıtma banyosu yağları			Diğer atıklarla karışmasına izin vermeden ayrı bir kaptaki biriktirilir. Üzerine " <b>Sadece Atık Yağ - Çözgen Koymayınız</b> " uyarısı yazılmalıdır.

### RADYOAKTİF ATIKLAR

Katı radyoaktif atıklar	Radyoaktif olmayan katı atıklardan ayrı biriktirilmelidir. Şüpheli atıklar radyoaktif olarak değerlendirilmelidir. Radyoaktif atıklar içerisine tehlikeli kimyasal maddeler veya başka zehirli maddeler karıştırılmamalıdır, ancak kaçınılmaz olarak meydana gelen karışımlar etiketler üzerinde belirtilmelidir.		Üzeri işaretli, radyasyon-geçirgen olmayan atık toplama kabına (kurşun ve benzeri uygun malzeme ile zırhlanmış) konmalı ve kilitlenebilir kabin/dolap veya odalarda saklanmalıdır.
Sıvı radyoaktif atıklar	Su içerisinde çözünebilir ve dağılılabılır özellikte olmalıdır. Radyoaktif sıvı çözünmeyen katı parçacık veya tortu içeriyorsa öncelikle filtre edilmelidir. Atıklar en az 10 katı kadar su ile seyreltilmelidir.		Ünite içerisinde belirlenecek bir lavabodan atık su sistemine bırakılır. Bu lavabo üzerine uluslararası standart radyoaktif madde işareti takılır ve radyoaktif olmayan çalışmaları burada yürütülmez.

**NOT:**

1. Atık öncesi işlem uygulayacağınız kimyasalınızı verilen tabloda herhangi bir atık çeşidi grubuna dahil edemiyorsanız, [www.merck-chemicals.com.tr](http://www.merck-chemicals.com.tr) sitesini kullanarak kimyasalınızın İngilizce adı ile arama yapabilir ve bulunan kimyasalın bilgi sayfasındaki "Disposal" bölümünde önerilen bertaraf prosedürünü uygulayabilirsiniz.
2. Her kurum bünyesinde bulundurduğu laboratuvarlara yönelik kendi hijyen planını oluşturmalıdır. Bütün laboratuvarlarda çıkan kimyasal atıklar konusunda bir ön çalışma yapılarak, kimyasal atıklar sınıflandırılmalıdır. Ancak, zamanla kimyasal atıklar toplandıkça, kimyasal atık çeşitleri daha net bir şekilde ortaya çıkacaktır. Bu nedenle, bu protokolün sistemde karşılaşılan sorunlar ve olası atık çeşitleri de dikkate alınarak belli aralıklarla tekrar değerlendirilmesi gerekmektedir. Hijyen planı oluşturma sırasında [www.laboratuvarguvenligi.com](http://www.laboratuvarguvenligi.com) sitesinden yararlanabilirsiniz.
3. Atıklar mümkün oldukça geri kazanılmaya çalışılmalıdır. Geri kazanım mümkün değilse daha zararsız bir atık haline dönüştürüldükten sonra depolanmalıdır.
4. Laboratuvarda öngörülen kimyasal depolama matrisi atıkların depolanmasında da uygulanmalıdır.
5. Bir atığın hangi atık kabına konulacağı konusunda tereddütte kalındığı zaman, ayrı bir atık şişesi oluşturulup, etiketlenmelidir.
6. Atık şişelerinin üzerine atığın cinsi, tehlike durumu (toksik, karsinojen v.b), tarih, atığı bırakan kişinin ismi ve yaklaşık miktarı yazılmalıdır.
7. Boşalan kimyasal şişeler Arsenik içeren bileşikler, Alil alkol, Akrolein, Karbon disülfid, Siyanür içeren bileşikler, 2,4, Dinitrofenol, Nitrik oksit, Nitrojen dioksit, p-Nitroanilin, Osmiyum tetroksit, Fosgen, Fosfin, Sodyum Azid, Vanadyum pentoksit içermedikleri sürece tehlikeli atık olarak değerlendirilmezler. Boşalan bu kimyasal şişeleri, kalın bir eldiven kullanılarak üç kez sudan geçirerek ve etiketini uzaklaştırarak daha sonra atık şişesi olarak kullanılabilirler.
8. Bulduğunuz ile göre lisanslı atık bertarafı /gerikazanım tesislerinin bilgilerini <http://www.atikyonetimi.cevreorman.gov.tr/lisans.html> adresinden bulabilirsiniz.
9. Asetik asit, nitrik asit, perklorik asit ve kromik asit birbiriyle asla karıştırılmamalıdır.
10. Sodyum hiçbir zaman su içine atılmamalıdır, aksi takdirde patlamaya neden olur.
11. Amonyaklı gümüş bileşikleri içeren çözeltilerle çalışıldığında zamanla kapların dibinde siyah bir çökeleğin biriktiği görülür. Patlayıcı gümüş adı verilen bu çökelek karıştırma, sallama veya dokunma sonucu çok şiddetli bir biçimde patlayabilir. Bu nedenle, bu çözeltiler laboratuvarda uzun süre saklanmamalı, bozulmadan önce bertaraf edilmelidir.
12. Boran-tetrahidrofuran reaktifleri ile çalışılırken öncelikle şişe içerisinde oluşabilecek olan basınç nedeniyle kapaktan içeriye epidermik iğne sokmak suretiyle basınç boşaltıldıktan sonra kullanılmalıdır.

## Birbiri ile Karışmaması Gereken Kimyasallar

Aşağıdaki kimyasalların birbirleri ile temas etmemesine dikkat edilmelidir.

Kimyasallar	Karışmaması Gereken Kimyasallar
Aktif karbon	Kalsiyum hipoklorit, oksitleyici maddeler
Alkali metaller	Su, karbondioksit, halojenli alkanlar, karbondioksit, halojenler
Amonyak	Cıva (örneğin manometre içerisinde), klor, iyot, brom, kalsiyum hipoklorit, hidroflorik asit
Amonyum nitrat	Toz halinde metaller, yanıcı sıvılar, kükürt, kloratlar, tüm asitler, nitritler, kükürt, ince tanecikli organik veya yanıcı başka maddeler
Anilin	Hidrojen peroksit, nitrik asit
Asetik asit	Kromik asit, nitrik asit, hidroksilli bileşikler, etilen glikol, perklorik asit, peroksitler, permanganatlar
Asetilen	Flor, klor, brom, bakır, cıva, gümüş
Aseton	Değişik nitrik asit, değişik sülfürik asit
Azid	Asitler
Bakır	Asetilen, hidrojen peroksit
Brom	Amonyak, asetilen, bütan ve diğer petrol gazları, turpentin, benzen
Cıva	Asetilen, amonyak, fulminik asit
Flor	Bütün maddeler
Fosfor (beyaz)	Hava, oksijen, indirgen maddeler, alkaliler
Gümüş	Asetilen, okzalik asit, tartarik asit, amonyum bileşikleri, fulminik asit
Hidroflorik asit	Amonyak
Hidrojen peroksit	Bakır, krom, demir, metal ve metal tuzları, yanıcı sıvılar, anilin, nitrometan, alkoller, aseton, organik bileşikler
Hidrojen sülfid	Nitrik asit, yükseltgen maddeler
Hidrokarbonlar	Flor, klor, brom, kromik asit, sodyum peroksit
Hidrosiyanik asit	Nitrik asit, alkaliler
İyot	Asetilen, amonyak, hidrojen
Kalsiyum oksit	Su
Klor	Amonyak, asetilen, bütan ve diğer petrol gazları, turpentin
Kloratlar	Amonyum tuzları, asitler, metal tozlar, sülfür, ince tanecikli organik veya yanıcı maddeler
Kromik asit ve krom	Asetik asit, naftalin, kamfer, gliserin, bazı alkoller, yanıcı sıvılar, petrol benzini
Kükürtlü hidrojen	Nitrik asit, oksidan gazlar
Nitratlar	Sülfürik asit
Nitrik asit	Asetik asit, anilin, kromik asit, hidrosiyanik asit, hidrojen sülfid, yanıcı sıvılar ve gazlar, bakır, ağır metaller
Oksijen	Yağlar, gres, hidrojen, yanıcı sıvılar, yanıcı katılar ve yanıcı gazlar
Okzalik asit	Gümüş, cıva
Perklorik asit	Asetik anhidrit, bizmut ve bileşikleri, alkoller, kağıt, tahta, yağ
Peroksitler	Asitler
Potasyum	Karbon tetraklorür, karbondioksit, su
Potasyum permanganat	Gliserin, etilen glikol, benzaldehit, sülfürik asit
Selenitler	İndirgen maddeler
Sodyum peroksit	Etil ve metil alkol, glasiyal asetik asit, asetik anhidrit, benzaldehit, karbon disülfür, gliserin, etilen glikol, etilen asetat, metil asetat, furfural
Sodyum nitrit	Amonyum nitrat, diğer amonyum tuzları
Sülfürik asit	Kloratlar, perkloratlar, permanganatlar
Yanıcı sıvılar	Amonyum nitrat, kromik asit, hidrojen peroksit, nitrik asit, halojenler, sodyum peroksit, diğer yükseltgen maddeler















## Peroksit Forma DönüŖen Kimyasallar

Bazı kimyasallar; kendiliğinden ya da içerdiği bileşiklerin hava, ısı ve ışık ile etkileşmesi sonucu yükseltgenerek peroksit oluşturur. İçerisinde peroksit oluşmuş kimyasalların ısıtma işlemine maruz kalması şiddetli patlamalara neden olabilir. Bu tür kimyasallar kullanılmadan önce mutlaka peroksit testi yapılmalıdır. Merck bu amaç için Peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) Test kitlerini üretmiştir: **M110011, M110081, M110337**

Kutu açıldıktan 3 ay sonra kullanım süresi dolan kimyasallar	Kutu açıldıktan 6 ay sonra kullanım süresi dolan kimyasallar (Damıtma gibi ısı işlemleri yapılmadan önce mutlaka peroksit testi yapılmalıdır.)	Kutu açıldıktan 12 ay sonra kullanım süresi dolan kimyasallar (Oluşan peroksitler zararlı polimerlerin oluşumuna neden olurlar.)	
Bütadien	Asetal	Diasetilen	Akrilik asit
Kloropren	Asetaldehit	Dibenzosiklopentadien	Akilonitril
Divinil asetilen	Akrilik asit	Dihidroantrasen	Bütadien
İzopropil eterler	Akilonitril	Etilen glikol monoeter	Klorobütadien
Potasyum (metal)	Benzil alkol	Metil asetilen	Kloropren
Sodyum amit	2-bütanol	3-metil-1-bütanol	Klorotrifloroetilen
Vinil eter	Sikloheksanol	Metil siklopentan	Metil metakrilat
Viniliden klorür	Sikloheksen	Metil izobütil keton	Vinil asetat
Tetrafloroetilen	2-sikloheksen-1-ol	4-metil-2-pentanol	Vinil asetilen
	Siklopenten	2-pentanol	Vinil klorür
	Dekahidronaftilen	4-penten-1-ol	Vinil piridin
	Disiklopentadien	1-feniletanol	Viniliden klorür
	Dietilen glikodimetil eter	2-feniletanol	
	Etilen glikol eter asetat	2-propanol	
	Etilen glikol dimetil eter	Tetrahidrofuran	
	Etil eter	Tetrahidronaftalen	
	Dioksan	Vinil eter	
	Furan	Sekonder alkoller	
	4-heptanol	2-heksanol	

## Kimyasal Depolama Matrisi

						
	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	o
	+	-	+	-	o	+

**+** : Beraber depolanabilir      **-** : Beraber depolanamaz  
**o** : özel önlemler alınarak beraber depolanabilir

### Uyumlu ve Uyumsuz Kimyasal Maddelerin 4 Aşamada Tespit Edilmesi

- Tehlike Sınıflaması:** Mevcut kimyasalların etiketlerinden yararlanarak tehlike sınıflarını belirleyin. Bazı kimyasallar birden fazla tehlike sınıfında yer alabilir, böyle bir durumda bu kimyasala ait Güvenlik Bilgi Sertifikasına bakılarak öne çıkan tehlike sınıfı belirlenmelidir. (ör: Yanıcı, patlayıcı, toksik... vb.)
- pH Değeri:** Mevcut kimyasalları pH değerine göre ayırmaya devam edin. Asidik ve bazik maddeler bir arada depolanamaz.  
 pH < 4: Asidik  
 pH 4-10: Nötr  
 pH > 10: Bazik
- Genel Kimyasal Yapı:** Maddelerin genel kimyasal yapıları organik ve inorganik olarak ikiye ayrılır. Ayırımı yapan kişilerin bu konuda bilgileri yetersizse dikkat edilecek husus organik kimyasalların formülasyonunda Karbon (C) atomunun bulunduğunu bilmeleri olacaktır. Bu ayırım özellikle aşındırıcı ve oksitleyici kimyasalların depolanmasında büyük önem taşımaktadır.
- Maddenin Halleri:** Maddeleri katı ve sıvı olmak üzere sınıflandırın, Katı ve sıvı maddeleri bir arada depolamayın. Bu durum özellikle sızma veya dökülme gibi durumlarda tehlikenin sınırlandırılması açısından önemlidir.

# ZÖZELTİLER



## Konsantrasyon Birimleri ve Seyreltme

### Derişim

Bir çözeltinin bilinen bir hacmindeki çözünen madde miktarı derişim (konsantrasyon) olarak tanımlanır. Derişim, yüzde derişim, molarite, normalite, ppt, ppm ve ppb cinsinden ifade edilebilir. Bunlardan başka mol kesri, mol yüzdesi ve molalite gibi derişim tanımları da kullanılabilir.

### Yüzde derişim

Bir çözeltinin konsantrasyonu yüzde olarak birkaç şekilde ifade edilir. Karışıklıkları önlemek için kullanılan çözeltinin yüzde konsantrasyonu mutlaka açık olarak belirtilmelidir. Eğer bu bilgi olarak belirtilmemiş ise çözeltinin türünden çıkartılmaya çalışılır.

Bu ifadelerin belirtilmesinin ne denli önemli olduğunu en iyi anlatacak örnek; ağırlıkça (w/w) % 50'lik NaOH çözeltisi, 1 litresinde 763 g NaOH içeriyor demektir. Bu da hacimde ağırlıkça yüzde (w/v) olarak % 76.3 demektir.

### Ağırlıkça Yüzde (w/w)

Ağırlıkça yüz birim çözeltide bulunan çözünenin ağırlıkça kesridir. Genellikle ticari sulu reaktifler için kullanılır. Örneğin hidroklorik asit % 37'lik (w/w) çözelti halinde satılır.

$$\% (w/w) = \frac{\text{çözünen maddenin ağırlığı (g)}}{[\text{çözünen madde (g)} + \text{çözücünün ağırlığı (g)}]} \times 100$$

#### Örnek:

500 g % 50'lik (w/w) NaOH çözeltisi nasıl hazırlanır?

$$\% 50 = \left[ \frac{X}{X + (500 - X)} \right] \times 100 \quad X = 250 \text{ g çözünen}$$

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

### Hacimce Yüzde (v/v)

Hacimce 100 birim çözeltide bulunan çözünenin hacimce kesridir. Saf bir sıvının başka bir sıvı ile seyreltilmesi ile hazırlanan çözeltiler için kullanılır.

$$\% (v/v) = \left[ \frac{\text{çözünen sıvının hacmi (mL)}}{\text{çözeltinin hacmi (mL)}} \right] \times 100$$

#### Örnek:

150 mL % 28'lik (v/v) sulu etil alkol çözeltisi nasıl hazırlanır?

$$\% 28 = \left( \frac{X}{150 \text{ mL}} \right) \times 100 \quad X = 42 \text{ mL}$$

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

### Hacimde Ağırlıkça Yüzde (w/v)

Hacimce 100 birim çözeltide bulunan çözünenin ağırlıkça kesridir. Katı maddelerin seyreltik sulu çözeltilerinin hazırlanması için kullanılır.

$$\% (w/v) = \left[ \frac{\text{çözünen maddenin ağırlığı (g)}}{\text{çözeltinin hacmi (mL)}} \right] \times 100$$

#### Örnek:

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

$$\% (w/v) = \left( \frac{w_1}{v} \right) \times 100 \quad \% 20 = \left( \frac{w_1}{250} \right) \times 100 \quad w_1 = 50 \text{ g}$$

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

### Molarite

Molarite, bir litre çözeltide çözünen maddenin mol sayısını gösterir. M harfi ile gösterilir.

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

## Örnek:

500 mL 0.1 M NaOH çözeltisi hazırlamak için kaç gram NaOH tartılmalıdır?

MA (Molekül ağırlığı NaOH)= 23 + 16 + 1 = 40 g/mol

M= n / V      0.1 mol/L= n / 0.5 (L)      n= 0.05 mol

n= m/MA      0.05 mol= m /40 (g/mol)      m= 2 g

2 g NaOH tartılarak son hacim dikkatlice 500 mL'ye tamamlanır.

## Normalite

Çözeltinin 1 mL'sinde bulunan çözünen maddenin milieşdeğer gram sayısıdır. Aynı ifade litresindeki eşdeğer gram sayısı olarak da belirtilebilir.

N= (m / eşdeğer gram sayısı) / V      Eşdeğer gram sayısı: Molekül ağırlığı / Tesir değeri

**Tesir Değeri (TD):** Asitlerin ortama verdiği H<sup>+</sup> iyonu sayısı, bazların ortama verdiği OH<sup>-</sup> iyonu sayısı, tuzların ise ortama verdiği veya aldığı elektron sayısına tesir değeri denir.

Örneğin H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> için bu değer 2'dir. Çünkü sülfürik asit 2 tane H<sup>+</sup> iyonunu sulu çözeltisine verebilir. NaOH, HNO<sub>3</sub>, HCl için bu değer 1'dir. Aşağıda bazı bileşiklerin tesir değeri verilmiştir. Fakat tesir değeri hesaplanırken, tesir değeri bulunacak maddenin reaksiyona girdiği madde ile verdiği tepkimeye göre tesir değerliğinin değişebileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle son dönemlerde normalite kavramı yerine maddenin reaksiyonu yazılarak stokiyometrik oran üzerinden hesaplama yapılmaktadır.

Molarite ve normalite arasında **N = M x TD** bağlantısı vardır.

## Bazı bileşiklerin tesir değeri ve 0.1 N çözelti hazırlamak için gerekli tartım miktarları

Reaktifler	Formül	Tesir Değeri	Konsantrasyon		Tartım (g/L)
			(M)	(N)	
Alüminyum potasyum sülfat.12H <sub>2</sub> O	Al.K(SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> .12H <sub>2</sub> O	4	0.025	0.1	11.860
Amonyak	NH <sub>3</sub>	1	0.1	0.1	1.703
Amonyum hidrojen ortofosfat	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	3	0.033	0.1	4.400
Amonyum hidroksit	NH <sub>4</sub> OH	1	0.1	0.1	3.503
Amonyum karbonat	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	2	0.05	0.1	4.804
Amonyum klorür	NH <sub>4</sub> Cl	1	0.1	0.1	5.349
Amonyum molibdat.4H <sub>2</sub> O	(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> .4H <sub>2</sub> O	6	0.0167	0.1	20.610
Amonyum okzalit	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	2	0.05	0.1	7.105
Amonyum sodyum hidrojen ortofosfat	NH <sub>4</sub> NaHPO <sub>4</sub>	3	0.033	0.1	6.970
Amonyum sülfat	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2	0.05	0.1	6.607
Amonyum tiyosiyanat	NH <sub>4</sub> CNS	1	0.1	0.1	7.612
Arsenik (III) oksit	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4	0.025	0.1	4.946
Arsenik trisülfid	As <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	4	0.025	0.1	6.151
Asetik asit	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	1	0.1	0.1	6.005
Bakır oksit	CuO	2	0.05	0.1	3.979
Bakır sülfat.5H <sub>2</sub> O	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	2	0.05	0.1	12.484
Baryum hidroksit	Ba(OH) <sub>2</sub>	2	0.05	0.1	8.567
Baryum karbonat	BaCO <sub>3</sub>	2	0.05	0.1	9.867
Baryum klorür.2H <sub>2</sub> O	BaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	2	0.05	0.1	12.214
Baryum oksit	BaO	2	0.05	0.1	7.668
Baryum peroksit	BaO <sub>2</sub>	2	0.05	0.1	8.467
Borik asit	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	3	0.033	0.1	2.062
Çıva(II) klorür	HgCl <sub>2</sub>	2	0.05	0.1	13.575
Çinko sülfat.7H <sub>2</sub> O	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	2	0.05	0.1	14.377
Demir(II) amonyum sülfat.6H <sub>2</sub> O	FeSO <sub>4</sub> (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> .SO <sub>4</sub> .6H <sub>2</sub> O	1	0.1	0.1	39.231
Demir(II) sülfat.7H <sub>2</sub> O	FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	1	0.1	0.1	2.780
Demir Oksit	FeO	1	0.1	0.1	7.184

**Bazı bileşiklerin tesir değerlikleri ve 0.1 N çözelti hazırlamak için gerekli tartım miktarları**

Reaktifler	Formül	Tesir Değerliği	Konsantrasyon		Tartım (g/L)
			(M)	(N)	
Formik asit	HCOOH	1	0.1	0.1	4.603
Fosforik asit	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	3	0.033	0.1	3.266
Gümüş nitrat	AgNO <sub>3</sub>	1	0.1	0.1	16.990
Hidroferrosiyamik asit	H <sub>4</sub> Fe(CN) <sub>6</sub>	1	0.1	0.1	21.592
Hidrojen peroksit	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	2	0.05	0.1	1.701
Hidrojen sülfür	H <sub>2</sub> S	2	0.05	0.1	1.704
Hidroklorik asit	HCl	1	0.1	0.1	3.646
İyot	I	1	0.1	0.1	12.693
Kalay klorür.2H <sub>2</sub> O	SnCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	2	0.05	0.1	11.290
Kalsiyum hidroksit	Ca(OH) <sub>2</sub>	2	0.05	0.1	3.705
Kalsiyum karbonat	CaCO <sub>3</sub>	2	0.05	0.1	5.005
Kalsiyum klorür.6H <sub>2</sub> O	CaCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O	2	0.05	0.1	10.954
Kurşun(IV) oksit	PbO <sub>2</sub>	2	0.05	0.1	11.960
Laktik asit	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	1	0.1	0.1	9.005
Magnezyum karbonat	MgCO <sub>3</sub>	2	0.05	0.1	4.215
Magnezyum klorür.6H <sub>2</sub> O	MgCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O	2	0.05	0.1	10.170
Malik asit	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>5</sub>	2	0.05	0.1	6.702
Mangan sülfat.5H <sub>2</sub> O	MnSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	2	0.05	0.1	12.060
Manganez peroksit	MnO <sub>2</sub>	2	0.05	0.1	4.347
Nitrik asit	HNO <sub>3</sub>	1	0.1	0.1	6.302
Oksalik anhidrit	C <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2	0.05	0.1	3.600
Okzalik asit. 2H <sub>2</sub> O	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	2	0.05	0.1	6.303
Perklorik asit	HClO <sub>4</sub>	1	0.1	0.1	10.050
Potasyum bikarbonat	KHCO <sub>3</sub>	1	0.1	0.1	10.012
Potasyum bikromat	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	6	0.017	0.1	4.904
Potasyum bromür	HBr	1	0.1	0.1	11.900
Potasyum hidroksit	KOH	1	0.1	0.1	5.611
Potasyum iyodat	KIO <sub>3</sub>	6	0.0166	0.1	3.567
Potasyum iyodit	KI	1	0.1	0.1	16.600
Potasyum karbonat	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	2	0.05	0.1	6.9103
Potasyum klorür	KCl	1	0.1	0.1	7.455
Potasyum kromat	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	3	0.033	0.1	6.474
Potasyum nitrat	KNO <sub>3</sub>	1	0.1	0.1	10.110
Potasyum nitrit	KNO <sub>2</sub>	2	0.05	0.1	4.255
Potasyum permanganat	KMnO <sub>4</sub>	5	0.02	0.1	3.161
Potasyum siyanür	KCN	1	0.1	0.1	6.511
Potasyum sodyum tartarat.4H <sub>2</sub> O	NaKC <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>6</sub> .4H <sub>2</sub> O	2	0.05	0.1	14.110
Potasyum sülfat	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2	0.05	0.1	8.715
Potasyum tiyosiyanat	KSCN	1	0.1	0.1	9.718
Sitrik asit.H <sub>2</sub> O	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub> .H <sub>2</sub> O	3	0.033	0.1	6.998
Sodyum bikarbonat	NaHCO <sub>3</sub>	1	0.1	0.1	8.401
Sodyum hidroksit	NaOH	1	0.1	0.1	4.000
Sodyum karbonat	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	2	0.05	0.1	5.300
Sodyum klorat	NaClO <sub>3</sub>	6	0.0167	0.1	1.774
Sodyum klorür	NaCl	1	0.1	0.1	5.844
Sodyum nitrat	NaNO <sub>3</sub>	1	0.1	0.1	8.501
Sodyum nitrit	NaNO <sub>2</sub>	2	0.5	0.1	3.450
Sodyum oksit	Na <sub>2</sub> O	2	0.05	0.1	3.100
Sodyum sülfür	Na <sub>2</sub> S	2	0.05	0.1	3.903
Sodyum tiyosülfat.5H <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .5H <sub>2</sub> O	1	0.1	0.1	24.817
Süksinik asit	H <sub>2</sub> C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>4</sub>	2	0.05	0.1	5.902
Sülfürik asit	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2	0.05	0.1	4.904
Tartarik asit	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>6</sub>	2	0.05	0.1	7.502
Trikloroasetik asit	CCl <sub>3</sub> COOH	1	0.1	0.1	16.340

## ppt (binde bir), ppm (milyonda bir) ve ppb (milyarda bir) Hesaplamaları

Eser miktardaki çözeltilerin derişimini belirtmek amacıyla kullanılır.

ppt = (g çözünen / kg veya litre çözelti)

ppm = (mg çözünen / kg veya litre çözelti)

ppb = ( $\mu\text{g}$  çözünen / kg veya litre çözelti) şeklinde ifade edilir.

**Not:** Bazen ppt ifadesi part per thousand (binde bir) olarak kullanıldığı gibi bazende part per trillion (trilyonda bir) olarak da ifade edilebilir. Bu nedenle hangi ifade için kullanıldığına dikkat edilmelidir.

### Örnek:

Bir su örneğinin analizi sonucunda bulunan  $\text{Na}^+$  derişimi 200 ppm olarak bulunmuştur. Sudaki sodyum kaynağının NaCl olduğu düşünölmektedir. NaCl'ün derişimini hesaplayınız.

Bu durumda çözeltinin litresinde 200 mg  $\text{Na}^+$  var demektir.

$n$  (mol) =  $m$  (g) /  $M_a$  (g/mol) formülünden önce mol sayısı bulunur.

$$n_{\text{Na}^+} = (200 \times 10^{-3} \text{ g}) / (23 \text{ g/mol}) = 8.70 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$V = 1 \text{ L olduğu için } n = M \quad [\text{Na}^+] = 8.70 \times 10^{-3} \text{ M}$$

Bu aynı zamanda NaCl nin molaritesidir.

## Çapraz Kuralı (Pearson Karesi)

Konsantrasyonları farklı iki çözelti uygun oranlarda karıştırılarak istenen konsantrasyonda üçüncü bir çözelti elde etmek için çapraz kuralı uygulanır. Bu yöntem ağırlıkça yüzde olarak verilen çözeltilerde kullanılır. Eğer çözeltinin yoğunluğu 1'e yakın ise ağırlıkça yüzde yerine mL de yazılabilir. Çözeltinin yoğunluğu 1'e yakın değil ise % ağırlık dışında bu hesaplama yanlış sonuç verecektir.

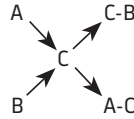
A: Birinci çözelti.

B: İkinci çözelti.

C: Hazırlanması istenen çözelti.

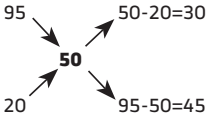
(C-B): A çözeltisinden alınacak miktar.

(A-C): B çözeltisinden alınacak miktar.



### Örnek:

% 95'lik etil alkol ve % 20'lik etil alkol kullanılarak, % 50'lik etil alkol hazırlanması isteniyor.



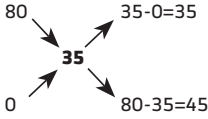
% 95'lik çözeltilerden 30 mL ve % 20'lik çözeltilerden 45 mL alınarak % 50'lik çözelti elde edilir.

Bu yöntem % ile gösterilen çözeltilerin seyreltilmesinde de kullanılır.

### Örnek:

% 80'lik bir çözelti seyreltilerek % 35'lik bir çözelti elde edilmek isteniyor.

Bu durumda seyreltme işlemi su ile yapılacağı için çapraz kuralındaki B yerine 0 yazılır. Çünkü söz konusu çözeltinin sudaki konsantrasyonu % 0'dır.



% 80'lik çözeltiden 35 mL alınarak üzerine 45 mL saf su eklenir. Böylelikle % 35'lik çözelti elde edilir.

### Değişik Asit Çözeltisinden Seyreltik Asit Çözeltisi Hazırlama

Değişik yoğunlukta ve yüzdelerde seyreltik asit çözeltisi hazırlamak için öncelikle kullanılacak olan değişik asit çözeltisinin şişe üzerindeki etiket bilgileri alınır (yoğunluk, molekül ağırlığı, ağırlıkça yüzdesi). Daha sonra sayfa 28'de başlayan tablolardan hazırlanılması istenen asidin yoğunluk ve ağırlıkça yüzde değerleri kaydedilir.

### Yoğunluğu $d=1,52$ g/ml Olan Sülfürik Asidin Hazırlanması

Öncelikle kullanılacak olan değişik sülfürik asidin ( $H_2SO_4$ ) etiket bilgileri şişe üzerinden alınır Yoğunluğu ( $d$ ) = 1,8337 g/mL ; Ağırlıkça yüzdesi = %95'lik ; Molekül Ağırlığı = 98 g/mol

#### I. çözüm yolu:

Kullanılacak olan değişik asidin molaritesi bulunur.

1 mL değişik asidin ağırlığı 1,8337 g dır ( $d = 1,8337$  g /mL)

1000 mL asidin ağırlığı 1833,7 g dır

1000 mL asit içerisinde  $H_2SO_4$  ağırlığı 1833,7 g x 0,95 = 1742,0 dır (Ağırlıkça %95 lik olduğuna göre asit içerisindeki  $H_2SO_4$  miktarı bulunur)

$n$  (mol) =  $m$  (g) /  $M$  (molekül ağırlığı) formülünden 1742,0 g  $H_2SO_4$  'ün kaç mol olduğu bulunur.

$n$  (mol) = 1742,0 g / 98 g/mol = 17,78 mol

Başlangıçtaki hacim 1 L (1000 mL) alındığı için  $n$  (mol sayısı) =  $M$  (molarite)

Değişik sülfürik asidin derişimi 17,78 mol/L

Aynı şekilde aşağıdaki tablolardan hazırlanılması istenen asidin yoğunluk ve ağırlık yüzdesi bulunur

Yoğunluğu = 1,52 g/ml olan asidin ağırlıkça yüzdesi 62 g dır

1 mL değişik asidin ağırlığı 1,520 g dır ( $d = 1,5200$  g /mL)

1000 mL asidin ağırlığı 1520 g dır

1000 mL asit içerisinde  $H_2SO_4$  ağırlığı 1520 g x 0,62 = 942,4 dır (Ağırlıkça %62 lik olduğuna göre asit içerisindeki  $H_2SO_4$  miktarı bulunur)

$n$  (mol) =  $m$  (g) /  $M$  (molekül ağırlığı) formülünden 942,4 g  $H_2SO_4$  'ün kaç mol olduğu bulunur.

$n$  (mol) = 942,4 g / 98 g/mol = 9,62 mol

Başlangıçtaki hacim 1 L (1000 mL) alındığı için  $n$  (mol sayısı) =  $M$  (molarite)

Yoğunluğu = 1,52 g/mL olan sülfürik asidin derişimi 9,62 mol/L

Daha sonra değişik asit çözeltisinden seyreltik asit çözeltisi hazırlanırken kullanılan formül kullanılır.



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

$M1$  = Hazırlanılması istenen çözeltinin derişimi (seyreltik çözelti)

$V1$  = Hazırlanılması istenen çözeltinin hacmi

$M2$  = Hazırlanılması istenen çözeltiyi hazırlamak için kullanılan çözeltinin derişimi (derişik çözelti)

$V2$  = Hesapla bulunacak olan derişik çözeltiden alınması gereken miktar

$d = 1,52$  g/mL olan sülfürik asit çözeltisinden 100 mL hazırlamak istersek

$$9,62 \times 100 = 17,78 \times V2$$

$$V2 = 54 \text{ mL}$$

Derişik sülfürik asitten 54 mL alınarak 100 mL balonjojeye koyulur ve hacim çizgisine kadar (46 mL ) saf su ile tamamlanır. Ama asit üzerine saf su eklenmeyeceği için önce yaklaşık 40 mL saf su balonjojeye koyulur üzerine 54 mL asit eklenir çalkalanılır ve hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanır.

## II. çözüm yolu

Bu çözüm yolunda ise yukarıdaki gibi fazla hesaplama yapmadan sayfa 28'de başlayan tablolarda bulunan değerler yardımıyla

$M1 \times V1 = M2 \times V2$  hesaplaması kullanılarak yapılır . Yalnız burada  $M1$  yerine çözeltinin yoğunluğu ve ağırlıkça yüzdesi kullanılır. Derişik asidin yoğunluğu = 1,8337 g/mL Ağırlık esasına göre yüzdesi = 95

Hazırlanılması istenen çözeltinin yoğunluğu= 1,52 g/mL ağırlık esasına göre yüzdesi = 62

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

$M1$  = Hazırlanılması istenen çözeltinin derişimi (seyreltik çözelti)

$V1$  = Hazırlanılması istenen çözeltinin hacmi

$M2$  = Hazırlanılması istenen çözeltiyi hazırlamak için kullanılan çözeltinin derişimi (derişik çözelti)

$V2$  = Hesapla bulunacak olan derişik çözeltiden alınması gereken miktar

$$1,52 \text{ g/mL} \times 62 \text{ g} \times 100 \text{ mL} = 1,8337 \text{ g/mL} \times 95 \text{ g} \times V2$$

$V2 = 54$  mL. derişik sülfürik asit çözeltisinden 54 mL alınarak 100 mL balonjojeye koyulur ve hacim çizgisine kadar (46 mL ) saf su ile tamamlanır. Ama asit üzerine saf su eklenmeyeceği için önce yaklaşık 40 mL saf su balonjojeye koyulur üzerine 54 mL asit eklenir çalkalanılır ve hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanır.

## %25'lik Sülfürik Asit ( $H_2SO_4$ ) Çözeltisinin Hazırlanması

Kısa yoldan yukarıdaki örneğe benzeterek çözecek olursak

Ağırlıkça %25'lik sülfürik asidin yoğunluğu sayfa 28'de başlayan tablolarda bulunur .

$$\text{Yoğunluk} = 1,1783 \text{ g/mL}$$

Derişik asidin yoğunluğu = 1,8337 g/mL Ağırlık esasına göre yüzdesi = 95

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

$M1$  = Hazırlanılması istenen çözeltinin derişimi (seyreltik çözelti)

$V1$  = Hazırlanılması istenen çözeltinin hacmi

M2 = Hazırlanılması istenen çözeltiyi hazırlamak için kullanılan çözeltinin derişimi (derişik çözelti)

V2= Hesapla bulunacak olan derişik çözeltilerden alınması gereken miktar

$$1,1783 \text{ g/mL} \times 25 \text{ g} \times 100 \text{ mL} = 1,8337 \text{ g/mL} \times 95 \text{ g} \times V2$$

$$V2 = 16,91 \text{ mL}$$

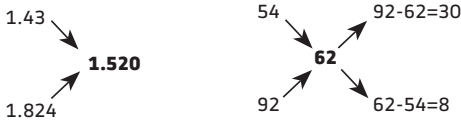
Derişik sülfürik asitten 16,91 mL alınarak 100 mL balonjojeye koyulur ve hacim çizgisine kadar (83,09 mL ) saf su ile tamamlanır. Ama asit üzerine saf su eklenmeyeceği için önce yaklaşık 40 mL saf su balonjojeye koyulur üzerine 16,91 mL asit eklenir çalkalanılır ve hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanır.

### Karışım Hazırlama

d= 1.435 g/mL ve d=1.824 g/mL olan sülfürik asit çözeltilerinden d= 1.520 g/mL olan çözelti hazırlama:

Yine aşağıdaki tablolar yardımı ile sülfürik asidin bu yoğunluklara karşılık gelen ağırlık yüzdeleri bulunur ve yoğunluk yerine ağırlık yüzdeleri yazılır.

$$1.435 \text{ g/mL} = \% 54; 1.824 \text{ g/mL} = \% 92; 1.520 \text{ g/mL} = \% 62$$



Aynı çizgi üzerinde bulunan değerler birbirinden çıkarılarak sonuç karşı tarafa yazılır. Yoğunluğu 1.435 olan çözeltilerden 30 mL ve yoğunluğu 1.824 olan çözeltilerden 8 mL alınarak yoğunluğu 1.520 olan çözelti hazırlanır.

### Örnek:

6 M HCl kullanılarak, 250 mL 0.1M HCl çözeltisi nasıl hazırlanır?

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

M1= Stok çözeltinin derişimi

V1= Stok çözeltilerden alınacak miktar

M2= Hazırlanması istenen çözeltinin derişimi

V2= Hazırlanması istenen çözeltinin hacmi

$$6 \text{ (mol/L)} \times V1 \text{ (L)} = 0.1 \text{ (mol/L)} \times 0.250 \text{ L}$$

$$V1 = 0.0042 \text{ L yani } 4.2 \text{ mL}$$

Bir miktar saf su üzerine 4.2 mL 6 M HCl asit çözeltilerinden eklenir. Son hacim, saf su ile 250 mL'ye seyreltilir.

### Örnek:

500 mL 0.2 M BaCl<sub>2</sub> çözeltisi BaCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O'dan ne şekilde hazırlanır?

Öncelikle 500 mL çözelti içerisinde çözünen maddenin gram cinsinden miktarı bulunur.

$$1 \text{ mol BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 1 \text{ mol BaCl}_2$$

$$MA (\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 244.3 \text{ g/mol}$$

$$M = n/V \quad 0.2 \text{ mol/L} = n/0.500 \text{ L}$$

$$n = 0.1 \text{ mol} \quad n = m/MA$$

0.1 mol = m / 244.3 (g/mol) m= 24.43 g BaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O bir miktar saf suda çözüldürülerek son hacim saf su ile 500 mL'ye seyreltilir.

### Örnek:

500 mL 0.07 M Cl<sup>-</sup> çözeltisini, katı BaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O'den ne şekilde hazırlanır?

Bu örneğin bir önceki örnekten farkı BaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O ve Cl<sup>-</sup> arasındaki stokiyometrik oran

**1 mol BaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O = 2 mol Cl<sup>-</sup>** şeklindedir.

$$M = n/V \quad 0.07 \text{ mol/L} = n/0.500 \text{ L}$$

$$n = 0.035 \text{ mol Cl}^- \quad n \text{ BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 0.035 \text{ mol Cl}^- \times (1 \text{ mol BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} / 2 \text{ mol Cl}^-)$$

$$n \text{ BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 0.0175 \text{ mol}$$

$$n = m/MA \quad 0.0175 \text{ mol} = m / 244.3 \text{ g/mol}$$

m= 4.28 g BaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O bir miktar saf suda çözüldürülerek son hacim saf su ile 500 mL'ye seyreltilir.

**Sülfürik Asit****H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, M = 98.08 g/mol**

Yoğunluk d 20°/4°	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> içeriği		Yoğunluk d 20°/4°	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> içeriği	
	% Ağırlık	mol/L		% Ağırlık	mol/L
1.000	0.2609	0.0266	1.260	35.01	4.498
1.005	0.9855	0.101	1.265	35.60	4.592
1.010	1.731	0.1783	1.270	36.19	4.686
1.015	2.485	0.2595	1.275	36.78	4.781
1.020	3.242	0.3372	1.280	37.36	4.876
1.025	4.000	0.4180	1.285	37.95	4.972
1.030	4.746	0.4983	1.290	38.53	5.068
1.035	5.493	0.5796	1.295	39.10	5.163
1.040	6.237	0.6613	1.300	39.68	5.259
1.045	6.956	0.7411	1.305	40.25	5.356
1.050	7.704	0.8250	1.310	40.82	5.452
1.055	8.415	0.9054	1.315	41.39	5.549
1.060	9.129	0.9865	1.320	41.95	5.646
1.065	9.843	1.066	1.325	42.51	5.743
1.070	10.56	1.152	1.330	43.07	5.840
1.075	11.26	1.235	1.335	43.62	5.938
1.080	11.96	1.317	1.340	44.17	6.035
1.085	12.66	1.401	1.345	44.72	6.132
1.090	13.36	1.484	1.350	45.26	6.229
1.095	14.04	1.567	1.355	45.80	6.327
1.100	14.73	1.652	1.360	46.33	6.424
1.105	15.41	1.735	1.365	46.86	6.522
1.110	16.08	1.820	1.370	47.39	6.620
1.115	16.76	1.905	1.375	47.92	6.718
1.120	17.43	1.990	1.380	48.45	6.817
1.125	18.09	2.075	1.385	48.97	6.915
1.130	18.76	2.161	1.390	49.48	7.012
1.135	19.42	2.247	1.395	49.99	7.110
1.140	20.08	2.334	1.400	50.50	7.208
1.145	20.73	2.420	1.405	51.01	7.307
1.150	21.38	2.507	1.410	51.52	7.406
1.155	22.03	2.594	1.415	52.02	7.505
1.160	22.67	2.681	1.420	52.51	7.603
1.165	23.31	2.768	1.425	53.01	7.702
1.170	23.95	2.857	1.430	53.50	7.801
1.175	24.58	2.945	1.435	54.00	7.901
1.180	25.21	3.033	1.440	54.49	8.000
1.185	25.84	3.122	1.445	54.97	8.099
1.190	26.47	3.211	1.450	55.45	8.198
1.195	27.10	3.302	1.455	55.93	8.297
1.200	27.72	3.302	1.460	56.41	8.397
1.205	28.33	3.481	1.465	56.89	8.497
1.210	28.95	3.572	1.470	57.36	8.598
1.215	29.57	3.663	1.475	57.84	8.699
1.220	30.18	3.754	1.480	58.31	8.799
1.225	30.79	3.846	1.485	58.78	8.899
1.230	31.40	3.938	1.490	59.24	9.000
1.235	32.01	4.031	1.495	59.70	9.100
1.240	32.61	4.185	1.500	60.17	9.202
1.245	33.22	4.216	1.505	60.62	9.303
1.250	33.82	4.310	1.510	61.08	9.404
1.255	34.42	4.404	1.515	61.54	9.506

**Sülfürik Asit**  
**H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, M = 98.08 g/mol**

Yoğunluk d 20°/4°	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> içeriği		Yoğunluk d 20°/4°	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> içeriği	
	% Ağırlık	mol/L		% Ağırlık	mol/L
1.520	62.00	9.608	1.705	78.06	13.57
1.525	62.45	9.711	1.710	78.49	13.69
1.530	62.91	9.8136	1.715	78.93	13.80
1.535	63.36	9.916	1.720	79.37	13.92
1.540	63.81	10.02	1.725	79.81	14.04
1.545	64.26	10.12	1.730	80.25	14.16
1.550	64.71	10.23	1.735	80.70	14.28
1.555	65.15	10.33	1.740	81.16	14.40
1.560	65.59	10.43	1.745	81.62	14.52
1.565	66.03	10.54	1.750	82.09	14.65
1.570	66.47	10.64	1.755	82.57	14.78
1.575	66.91	10.74	1.760	83.06	14.90
1.580	67.35	10.85	1.765	83.57	15.04
1.585	67.79	10.96	1.770	84.08	15.17
1.590	68.23	11.06	1.775	84.61	15.31
1.595	68.66	11.16	1.780	85.16	15.46
1.600	69.09	11.27	1.785	85.74	15.61
1.605	69.53	11.38	1.790	86.35	15.76
1.610	69.96	11.48	1.795	86.99	15.92
1.615	70.39	11.59	1.800	87.69	16.09
1.620	70.82	11.70	1.805	88.43	16.27
1.625	71.25	11.80	1.810	89.23	16.47
1.630	71.67	11.91	1.815	90.12	16.68
1.635	72.09	12.02	1.820	91.11	16.91
1.640	72.52	12.13	1.821	91.33	16.96
1.645	72.95	12.24	1.822	91.56	17.01
1.650	73.37	12.43	1.823	91.78	17.06
1.655	73.80	12.45	1.824	92.00	17.11
1.660	74.22	12.56	1.825	92.25	17.17
1.665	74.64	12.67	1.826	92.51	17.22
1.670	75.07	12.78	1.827	92.77	17.28
1.675	75.49	12.89	1.828	93.03	17.34
1.680	75.92	13.00	1.829	93.33	17.40
1.685	76.34	13.12	1.830	93.64	17.47
1.690	76.77	13.23	1.831	93.94	17.54
1.695	77.20	13.34	1.832	94.32	17.62
1.700	77.63	13.46	1.833	94.72	17.70

**Nitrik Asit**  
**HNO<sub>3</sub>, M = 63.02 g/mol**

Yoğunluk d 20°/4°	HNO <sub>3</sub> içeriği		Yoğunluk d 20°/4°	HNO <sub>3</sub> içeriği	
	% Ağırlık	mol/L		% Ağırlık	mol/L
1.000	0.3333	0.05231	1.045	8.398	1.393
1.005	1.255	0.2001	1.050	9.259	1.543
1.010	2.164	0.3468	1.055	10.12	1.694
1.015	3.073	0.4950	1.060	10.97	1.845
1.020	3.982	0.6445	1.065	11.81	1.997
1.025	4.883	0.7943	1.070	12.65	2.148
1.030	5.784	0.9454	1.075	13.48	2.301
1.035	6.661	1.094	1.080	14.31	2.453
1.040	7.530	1.243	1.085	15.13	2.605

**Nitrik Asit**  
**HNO<sub>3</sub>, M = 63.02 g/mol**

Yoğunluk d 20°/4°	HNO <sub>3</sub> içeriği		Yoğunluk d 20°/4°	HNO <sub>3</sub> içeriği	
	% Ağırlık	mol/L		% Ağırlık	mol/L
1.090	15.95	2.759	1.330	53.41	11.27
1.095	16.76	2.913	1.335	54.27	11.49
1.100	17.58	3.068	1.340	55.13	11.72
1.105	18.39	3.224	1.345	56.04	11.96
1.110	19.19	3.381	1.350	56.95	12.20
1.115	20.00	3.539	1.355	57.87	12.44
1.120	20.79	3.696	1.360	58.78	12.68
1.125	21.59	3.854	1.365	59.69	12.93
1.130	22.38	4.012	1.370	60.67	13.19
1.135	23.16	4.171	1.375	61.69	13.46
1.140	23.94	4.330	1.380	62.70	13.73
1.145	24.71	4.489	1.385	63.72	14.01
1.150	25.48	4.649	1.390	64.74	14.29
1.155	26.24	4.810	1.395	65.84	14.57
1.160	27.00	4.970	1.400	66.97	14.88
1.165	27.76	5.132	1.405	68.10	15.18
1.170	28.51	5.293	1.410	69.23	15.49
1.175	29.25	5.455	1.415	70.39	15.81
1.180	30.00	5.618	1.420	71.63	16.14
1.185	30.74	5.780	1.425	72.86	16.47
1.190	31.47	5.943	1.430	74.09	16.81
1.195	32.21	6.107	1.435	75.35	17.16
1.200	32.94	6.273	1.440	76.71	17.53
1.205	33.68	6.440	1.445	78.07	17.90
1.210	34.41	6.607	1.450	79.43	18.28
1.215	35.16	6.778	1.455	80.88	18.68
1.220	35.93	6.956	1.460	82.39	19.09
1.225	36.70	7.135	1.465	83.91	19.51
1.230	37.48	7.315	1.470	85.50	19.95
1.235	38.25	7.497	1.475	87.29	20.43
1.240	39.02	7.679	1.480	89.07	20.92
1.245	39.80	7.863	1.485	91.13	21.48
1.250	40.58	8.049	1.490	93.49	22.11
1.255	41.36	8.237	1.495	95.46	22.65
1.260	42.14	8.426	1.500	96.73	23.02
1.265	42.92	8.616	1.501	96.98	23.10
1.270	43.70	8.808	1.502	97.23	23.18
1.275	44.48	9.001	1.503	97.49	23.25
1.280	45.27	9.195	1.504	97.74	23.33
1.285	46.06	9.394	1.505	97.99	23.40
1.290	46.85	9.590	1.506	98.25	23.48
1.295	47.63	9.789	1.507	98.50	23.56
1.300	48.42	9.990	1.508	98.76	23.63
1.305	49.21	10.19	1.509	99.01	23.71
1.310	50.00	10.39	1.510	99.26	23.79
1.315	50.85	10.61	1.511	99.52	23.86
1.320	51.71	10.83	1.512	99.77	23.94
1.325	52.56	11.05	1.513	100.0	24.01

**Fosforik Asit**  
 $H_3PO_4$ , M = 97.99 g/mol

Yoğunluk d 20°/4°	$H_3PO_4$ içeriği		Yoğunluk d 20°/4°	$H_3PO_4$ içeriği	
	% Ağırlık	mol/L		% Ağırlık	mol/L
1.0038	1	0.102	1.1462	25	2.924
1.0092	2	0.206	1.1529	26	3.059
1.0146	3	0.312	1.1597	27	3.195
1.0200	4	0.417	1.1665	28	3.333
1.0255	5	0.523	1.1735	29	3.473
1.0309	6	0.631	1.1805	30	3.614
1.0365	7	0.740	1.216	35	4.333
1.0420	8	0.851	1.254	40	5.118
1.0476	9	0.962	1.293	45	5.938
1.0532	10	1.074	1.335	50	6.811
1.0590	11	1.189	1.379	55	7.740
1.0647	12	1.304	1.426	60	8.731
1.0705	13	1.420	1.476	65	9.784
1.0764	14	1.538	1.526	70	10.90
1.0824	15	1.657	1.579	75	12.08
1.0884	16	1.777	1.633	80	13.33
1.0946	17	1.899	1.689	85	14.65
1.1008	18	2.021	1.746	90	16.03
1.1071	19	2.147	1.770	92	16.61
1.1134	20	2.272	1.794	94	17.20
1.1199	21	2.400	1.819	96	17.82
1.1263	22	2.529	1.844	98	18.44
1.1329	23	2.659	1.870	100	19.08
1.1395	24	2.791			

**Hidroklorik Asit**  
HCl, M = 36.47 g/mol

Yoğunluk d 20°/4°	HCl içeriği		Yoğunluk d 20°/4°	HCl içeriği	
	% Ağırlık	mol/L		% Ağırlık	mol/L
1.000	0.3600	0.09872	1.105	21.36	6.472
1.005	1.360	0.3748	1.110	22.33	6.796
1.010	2.364	0.6547	1.115	23.29	7.122
1.015	3.374	0.9391	1.120	24.25	7.449
1.020	4.388	1.227	1.125	25.22	7.782
1.025	5.408	1.520	1.130	26.20	8.118
1.030	6.433	1.817	1.135	27.18	8.459
1.035	7.464	2.118	1.140	28.18	8.809
1.040	8.490	2.421	1.145	29.17	9.159
1.045	9.510	2.725	1.150	30.14	9.505
1.050	10.52	3.029	1.155	31.14	9.863
1.055	11.52	3.333	1.160	32.14	10.225
1.060	12.51	3.638	1.165	33.16	10.595
1.065	13.50	3.944	1.170	34.18	10.97
1.070	14.49 <sub>5</sub>	4.253	1.175	35.20	11.34
1.075	15.48 <sub>5</sub>	4.565	1.180	36.23	11.73
1.080	16.47	4.878	1.185	37.27	12.11
1.085	17.45	5.192	1.190	38.32	12.50
1.090	18.43	5.509 <sub>5</sub>	1.195	39.37	12.90
1.095	19.41	5.829	1.198	40.00	13.14
1.100	20.39	6.150			

**Sodyum Hidroksit**  
**NaOH, M = 40.01 g/mol**

Yoğunluk d 20°/4°	NaOH içeriği		Yoğunluk d 20°/4°	NaOH içeriği	
	% Ağırlık	mol/L		% Ağırlık	mol/L
1.000	0.159	0.0398	1.270	24.645	7.824
1.005	0.602	0.151	1.275	25.10	8.000
1.010	1.0455	0.264	1.280	25.56	8.178
1.015	1.49	0.378	1.285	26.02	8.357
1.020	1.94	0.494	1.290	26.48	8.539
1.025	2.39	0.611	1.295	26.94	8.722
1.030	2.84	0.731	1.300	27.41	8.906
1.035	3.29	0.851	1.305	27.87	9.092
1.040	3.745	0.971	1.310	28.33	9.278
1.045	4.20	1.097	1.315	28.80	9.466
1.050	4.655	1.222	1.320	29.26	9.656
1.055	5.11	1.347	1.325	29.73	9.875
1.060	5.56	1.474	1.330	30.20	10.04
1.065	6.02	1.602	1.335	30.67	10.23
1.070	6.47	1.731	1.340	31.14	10.43
1.075	6.93	1.862	1.345	31.62	10.63
1.080	7.38	1.992	1.350	32.10	10.83
1.085	7.83	2.123	1.355	32.58	11.03
1.090	8.28	2.257	1.360	33.06	11.24
1.095	8.74	2.391	1.365	33.54	11.45
1.100	9.19	2.527	1.370	34.03	11.65
1.105	9.64	2.664	1.375	34.52	11.86
1.110	10.10	2.802	1.380	35.01	12.08
1.115	10.55	2.942	1.385	35.505	12.29
1.120	11.01	3.082	1.390	36.00	12.51
1.125	11.46	3.224	1.395	36.495	12.73
1.130	11.92	3.367	1.400	36.99	12.95
1.135	12.37	3.510	1.405	37.49	13.17
1.140	12.83	3.655	1.410	37.99	13.39
1.145	13.28	3.801	1.415	38.49	13.61
1.150	13.73	3.947	1.420	38.99	13.84
1.155	14.18	4.095	1.425	39.495	14.07
1.160	14.64	4.244	1.430	40.00	14.30
1.165	15.09	4.395	1.435	40.515	14.53
1.170	15.54	4.545	1.440	41.03	14.77
1.175	15.99	4.697	1.445	41.55	15.01
1.180	16.44	4.850	1.450	42.07	15.25
1.185	16.89	5.004	1.455	42.59	15.49
1.190	17.34	5.160	1.460	43.12	15.74
1.195	17.80	5.317	1.465	43.64	15.98
1.200	18.255	5.476	1.470	44.17	16.23
1.205	18.71	5.636	1.475	44.695	16.48
1.210	19.16	5.796	1.480	45.22	16.73
1.215	19.62	5.958	1.485	45.75	16.98
1.220	20.07	6.122	1.490	46.27	17.23
1.225	20.53	6.286	1.495	46.80	17.49
1.230	20.98	6.451	1.500	47.33	17.75
1.235	21.44	6.619	1.505	47.85	18.00
1.240	21.90	6.788	1.510	48.38	18.26
1.245	22.36	6.958	1.515	48.905	18.52
1.250	22.82	7.129	1.520	49.44	18.78
1.255	23.275	7.302	1.525	49.97	19.05
1.260	23.73	7.475	1.530	50.50	19.31
1.265	24.19	7.650			



**Potasyum Hidroksit**  
**KOH, M = 56.11 g/mol**

Yoğunluk d 20°/4°	KOH içeriği		Yoğunluk d 20°/4°	KOH içeriği	
	% Ağırlık	mol/L		% Ağırlık	mol/L
1.000	0.197	0.351	1.270	28.29	6.40
1.005	0.743	0.133	1.275	28.77	6.54
1.010	1.295	0.233	1.280	29.25	6.67
1.015	1.84	0.333	1.285	29.73	6.81
1.020	2.38	0.4355	1.290	30.21	6.95
1.025	2.93	0.536	1.295	30.68	7.08
1.030	3.48	0.6395	1.300	31.15	7.22
1.035	4.03	0.774	1.305	31.62	7.36
1.040	4.58	0.848	1.310	32.09	7.49
1.045	5.12	0.954	1.315	32.56	7.63
1.050	5.66	1.06	1.320	33.03	7.77
1.055	6.20	1.17	1.325	33.50	7.91
1.060	6.74	1.27	1.330	33.97	8.05
1.065	7.28	1.38	1.335	34.43	8.19
1.070	7.82	1.49	1.340	34.90	8.335
1.075	8.36	1.60	1.345	35.36	8.48
1.080	8.89	1.71	1.350	35.82	8.62
1.085	9.43	1.82	1.355	36.28	8.76
1.090	9.96	1.94	1.360	36.735	8.905
1.095	10.49	2.05	1.365	37.19	9.05
1.100	11.03	2.16	1.370	37.65	9.19
1.105	11.56	2.28	1.375	38.105	9.34
1.110	12.08	2.39	1.380	38.56	9.48
1.115	12.61	2.51	1.385	39.01	9.63
1.120	13.14	2.62	1.390	39.46	9.78
1.125	13.66	2.74	1.395	39.92	9.93
1.130	14.19	2.86	1.400	40.37	10.07
1.135	14.705	2.975	1.405	40.82	10.22
1.140	15.22	3.09	1.410	41.26	10.37
1.145	15.74	3.21	1.415	41.71	10.52
1.150	16.26	3.33	1.420	42.155	10.67
1.155	16.78	3.45	1.425	42.60	10.82
1.160	17.29	3.58	1.430	43.04	10.97
1.165	17.81	3.70	1.435	43.48	11.12
1.170	18.32	3.82	1.440	43.92	11.28
1.175	18.84	3.945	1.445	44.36	11.42
1.180	19.35	4.07	1.450	44.79	11.58
1.185	19.86	4.195	1.455	45.23	11.73
1.190	20.37	4.32	1.460	45.66	11.88
1.195	20.88	4.45	1.465	46.095	12.04
1.200	21.38	4.57	1.470	46.53	12.19
1.205	21.88	4.70	1.475	46.96	12.35
1.210	22.38	4.83	1.480	47.39	12.50
1.215	22.88	4.955	1.485	47.82	12.66
1.220	23.38	5.08	1.490	48.25	12.82
1.225	23.87	5.21	1.495	48.675	12.97
1.230	24.37	5.34	1.500	49.10	13.13
1.235	24.86	5.47	1.505	49.53	13.29
1.240	25.36	5.60	1.510	49.95	13.45
1.245	25.85	5.74	1.515	50.38	13.60
1.250	26.34	5.87	1.520	50.80	13.76
1.255	26.83	6.00	1.525	51.22	13.92
1.260	27.32	6.135	1.530	51.64	14.08
1.265	27.80	6.27			

## Amonyak

$\text{NH}_3$ , M = 17.03 g/mol

Yoğunluk d 20°/4°	NH <sub>3</sub> içeriği		Yoğunluk d 20°/4°	NH <sub>3</sub> içeriği	
	% Ağırlık	mol/L		% Ağırlık	mol/L
0.998	0.0465	0.0273	0.938	15.47	8.52
0.996	0.512	0.299	0.936	16.06	8.83
0.994	0.977	0.570	0.934	16.65	9.13
0.992	1.43	0.834	0.932	17.24	9.44
0.990	1.89	1.10	0.930	17.85	9.75
0.988	2.35	1.365	0.928	18.45	10.06
0.986	2.82	1.635	0.926	19.06	10.37
0.984	3.30	1.91	0.924	19.67	10.67
0.982	3.78	2.18	0.922	20.27	10.97
0.980	4.27	2.46	0.920	20.88	11.28
0.978	4.76	2.73	0.918	21.50	11.59
0.976	5.25	3.01	0.916	22.125	11.90
0.974	5.75	3.29	0.914	22.75	12.21
0.972	6.25	3.57	0.912	23.39	12.52
0.970	6.75	3.84	0.910	24.03	12.84
0.968	7.26	4.12	0.908	24.68	13.16
0.966	7.77	4.41	0.906	25.33	13.48
0.964	8.29	4.69	0.904	26.00	13.80
0.962	8.82	4.98	0.902	26.67	14.12
0.960	9.34	5.27	0.900	27.33	14.44
0.958	9.87	5.55	0.898	28.00	14.76
0.956	10.405	5.84	0.896	28.67	15.08
0.954	10.95	6.13	0.894	29.33	15.40
0.952	11.49	6.42	0.892	30.00	15.71
0.950	12.03	6.71	0.890	30.685	16.04
0.948	12.58	7.00	0.888	31.37	16.36
0.946	13.14	7.29	0.886	32.09	16.69
0.944	13.71	7.60	0.884	32.84	17.05
0.942	14.29	7.91	0.882	33.595	17.40
0.940	14.88	8.21	0.880	34.35	17.75



## Kimyasalların Farklı Sıcaklıktaki Çözünürlük Değerleri

Katalog No	Kimyasal	Formül	Çözünürlük (g/100 g H <sub>2</sub> O)					Çözelti yoğunluğu 20 °C (g/mL)	
			0 °C	20 °C	40 °C	60 °C	80 °C		100 °C
M101031	Alüminyum amonyum sülfat dodekahidrat	AlNH <sub>4</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·12 H <sub>2</sub> O	2.6	6.6	12.4	21.1	35.2	109.2 (95 °C)	1.0459 (15.5 °C)
M101084	Alüminyum klorür heksahidrat	AlCl <sub>3</sub> ·6H <sub>2</sub> O	44.9	45.6	46.3	47.7	47.7	-	-
M101063	Alüminyum nitrat nanohidrat	Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ·9H <sub>2</sub> O	61.0	75.4	89.0	108.0	-	-	-
M101047	Alüminyum potasyum sülfat dodekahidrat	KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·12H <sub>2</sub> O	2.96	6.01	13.6	33.3	72.0	109.0 (90 °C)	1.053
M101102	Alüminyum sülfat oktaedekahidrat	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·18H <sub>2</sub> O	31.2	36.4	45.6	58.0	73.0	89.0	1.308
M101125	Amonyum bromür	NH <sub>4</sub> Br	60.6	75.5	91.1	107.8	126.7	145.6	-
M103792	Amonyum demir(II) sülfat heksahidrat	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Fe(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	17.8	26.9	38.5	53.4	72.0	-	1.18
M101126	Amonyum dihidrojen fosfat	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	22.7	36.8	56.7	82.9	120.7	174.0	-
M101131	Amonyum hidrojen karbonat	NH <sub>4</sub> HCO <sub>3</sub>	11.9	21.2	36.6	59.2	109.2	355.0	1.07
M101207	di-Amonyum hidrojen fosfat	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	57.5	68.6	81.8	97.6	115.5	-	1.3436 (14.5 °C)
	Amonyum iyodür	NH <sub>4</sub> I	154.2	172.3	190.5	208.9	228.8	250.3	-
M101145	Amonyum klorür	NH <sub>4</sub> Cl	29.7	37.6	46.0	55.3	65.6	77.3	1.075
M101226	Amonyum klorür	NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	-	4.8	13.2	-	-	-	-
M101188	Amonyum monovanadat	NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	118.5	187.7	283.0	415.0	610.0	1000.0	1.308
M101217	Amonyum nitrat	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	70.4	75.4	81.2	87.4	94.1	102.0	1.247
M101213	Amonyum tiyosiyanat	NH <sub>4</sub> SCN	115.0	163.0	235.0	347.0	-	-	-
M107838	Antimon(III) klorür	SbCl <sub>3</sub>	601.6	931.5	1368.0	4531.0	-	-	-
M102739	Bakır(I) klorür	CuCl	-	1.5 (25 °C)	-	-	-	-	-
M102733	Bakır(II) klorür dihidrat	CuCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	70.65	77.0	83.8	91.2	99.2	107.9	1.55
M102753	Bakır(II) nitrat trihidrat	Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·3H <sub>2</sub> O	-	-	160.0	179.0	208.0	257.0	-
M102790	Bakır(II) sülfat pentahidrat	CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	14.8	20.8	29.0	39.1	53.6	73.6	1.1965
M102791	Bakır sülfat	CuSO <sub>4</sub>	25.5	36.2	48.0	60.0	70.0	83.0	-
M101704	Baryum asetat	Ba(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>	58.0	72.0	79.0	74.0	74.0	74.0	-
M101737	Baryum hidroksit oktahidrat	Ba(OH) <sub>2</sub> ·8H <sub>2</sub> O	1.5	3.5	8.2	21.0	-	-	1.04
M101719	Baryum klorür dihidrat	BaCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	30.7	35.7	40.8	46.4	52.5	58.7	1.28
M101729	Baryum nitrat	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	5.0	9.1	14.4	20.3	27.2	34.2	1.069
M100163	di-Bor trioksit	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.1	2.2	4.0	6.2	9.5	15.7	-
M100165	Borik asit	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	2.7	5.04	8.7	14.8	23.6	39.7	1.015
M104421	Civa(II) bromür	HgBr <sub>2</sub>	-	0.62 (25 °C)	0.96	1.7	2.8	4.9	-
M104419	Civa(II) klorür	HgCl <sub>2</sub>	4.29	6.6	9.6	13.9	24.2	54.1	1.052

## Kimyasalların Farklı Sıcaklıktaki Çözünürlük Değerleri (Devamı)

Katalog No	Kimyasal	Formül	Çözünürlük (g/100 g H <sub>2</sub> O)					Çözeltili yoğunluğu 20 °C (g/mL)	
			0 °C	20 °C	40 °C	60 °C	80 °C		100 °C
M818631	Çinko bromür	ZnBr <sub>2</sub>	390.0	440.0	-	620.0	640.0	670.0	-
M108816	Çinko klorür	ZnCl <sub>2</sub>	-	-	453.0	488.0	541.0	-	-
M108833	Çinko nitrat heksahidrat	Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	92.7	118.3	-	-	-	-	1.67
M108882	Çinko nitrat tetrahidrat	Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	-	-	211.5	-	-	-	-
M108882	Çinko sülfat monohidrat	ZnSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	-	-	-	76.5	66.7	60.5	-
M108883	Çinko sülfat heptahidrat	ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	41.6	53.8	-	-	-	-	1.47
M803945	Demir(III) klorür	FeCl <sub>3</sub>	25.5	36.3	49.9	-	-	-	-
M103943	Demir(III) klorür heksahidrat	FeCl <sub>3</sub> ·6H <sub>2</sub> O	83.5	100.0	126.0	169.5	-	-	-
M103861	Demir(II) klorür tetrahidrat	FeCl <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	-	-	-	90.5 (56 °C)	100.0	107.5	-
M103967	Demir(II) sülfat monohidrat	FeSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	-	-	-	-	43.8	31.6	-
M103965	Demir(II) sülfat heptahidrat	FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	15.6	26.6	40.3	47.6	-	-	1.225
M101512	Gümüş nitrat	AgNO <sub>3</sub>	11.50	219.2	334.8	471.0	652.0	1024.0	2.18
M101509	Gümüş sülfat	Ag <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.57	0.79	0.98	1.15	1.3	1.5	-
M102027	Kadmiyum nitrat tetrahidrat	Cd(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	-	153.0	199.0	-	-	-	-
M102027	Kadmiyum sülfat hidrat	CdSO <sub>4</sub> ·8H <sub>2</sub> O	75.5	76.7	79.3	82.0	84.6	-	1.616
M818150	Kalay(II) klorür	SnCl <sub>2</sub>	83.9	269.8 (15 °C)	-	-	-	-	2.07
M109325	Kalsiyum asetat	Ca(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> ·xH <sub>2</sub> O	37.4	34.7	33.2	32.7	33.5	29.7	-
M102382	Kalsiyum klorür dihidrat	CaCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	-	-	128.1	136.8	147.0	159.0	-
M102121	Kalsiyum nitrat tetrahidrat	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	101.0	129.4	196.0	-	-	-	-
M102161	Kalsiyum sülfat dihidrat	CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	0.18	0.20	0.21	0.20	0.19	0.16	1.001
M100229	Krom(VI) oksit	CrO <sub>3</sub>	163.0	166.7	171.0	176.0	189.0	199.0	1.71 (16.5 °C)
M802540	Kobalt klorür	CoCl <sub>2</sub>	74.5	91.9	-	-	-	-	1.52
M102539	Kobalt klorür heksahidrat	CoCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	-	62.35	68.6	78.3	-	-	1.49
M102536	Kobalt nitrat heksahidrat	Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	-	-	-	-	-	-	-
M102556	Kobalt sülfat heptahidrat	CoSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	41.9	53.6	69.5	-	-	-	-
M807383	Kurşun klorür	PbCl <sub>2</sub>	0.67	0.99	1.45	1.98	2.6	3.3	1.007
M107398	Kurşun nitrat	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	36.4	52.2	69.4	88.0	107.5	127.3	1.40
M105669	Lityum bromür	LiBr	143.0	177.0	205.0	224.0	245.0	266.0	-
M105669	Lityum hidroksit monohidrat	LiOH·H <sub>2</sub> O	12.0	12.4	-	13.4	14.9	17.9	-
M818287	Lityum iyodür	LiI	151.0	165.0	180.0	-	-	480.0	-

## Kimyasalların Farklı Sıcaklıktaki Çözünürlük Değerleri (Devamı)

Katalog No	Kimyasal	Formül	Çözünürlük (g/100 g H <sub>2</sub> O)					Çözümlüğü 20 °C (g/mL)
			0 °C	20 °C	40 °C	60 °C	80 °C	
M105680	Lityum karbonat	Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>		1.3				
M105677	Lityum klorür monohidrat	LiCl·H <sub>2</sub> O		82.8	90.4	100.0	113.0	127.5
M112230	Lityum nitrat	LiNO <sub>3</sub>	48.0	76.0	-	-	-	227.0
M105694	Lityum sülfat monohidrat	LiSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	36.2	34.8	33.5	32.3	31.5	31.0
M105833	Magnezyum klorür heksahidrat	MgCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	52.8	54.6	57.5	60.7	65.9	72.7
M105853	Magnezyum nitrat heksahidrat	Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	63.9	70.1	81.8	93.7	-	1.388(25 °C)
M105886	Magnezyum sülfat heptahidrat	MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O		35.6	45.4	-	-	1.31
M105927	Mangan(II) klorür tetrahidrat	MnCl <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	63.6	73.6	88.7	106 (58.1 °C)	-	1.499
M105934	Mangan(II) klorür dihidrat	MnCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	-	-	-	-	110.5	115.0
M105941	Mangan(II) sülfat monohidrat	MnSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	-	-	60.0	58.6	45.5	35.5
M106717	Nikel klorür heksahidrat	NiCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	51.7	55.3	-	-	-	1.46
M106721	Nikel nitrat heksahidrat	Ni(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	79.2	94.1	118.8	-	-	-
M106727	Nikel sülfat heksahidrat	NiSO <sub>4</sub> ·6H <sub>2</sub> O	-	-	-	57.0	-	-
M104820	Potasyum asetat	KCH <sub>3</sub> COO	217.0	256.0	323.0	350.0	-	380.0
M104912	Potasyum bromat	KBrO <sub>3</sub>	3.1	6.8	13.1	22.0	33.9	49.7
M104905	Potasyum bromür	KBr	54.0	65.8	76.1	85.9	95.3	104.9
M104864	Potasyum dikromat	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	4.7	12.5	26.3	45.6	73.0	103.0
M104873	Potasyum dihidrojen fosfat	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	14.3	22.7	33.9	48.6	68.0	-
M105057	Potasyum disülfat	K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	27.5	44.9	63.9	85.0	108.0	133.0
M119238	Potasyum heksa kloroplatin(IV)	K <sub>2</sub> [PtCl <sub>6</sub> ]	0.74	1.1	1.7	2.6	3.8	5.2
M104984	Potasyum heksa siyanoferra(II) trihidrat	K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]·3H <sub>2</sub> O	15.0	28.9	42.7	56.0	68.9	82.7
M104973	Potasyum heksa siyanoferrat(III)	K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]	29.9	46.0	59.5	70.9	81.8	91.6
M104854	Potasyum hidrojen karbonat	KHCO <sub>3</sub>	22.6	33.3	45.3	60.0	-	1.18
M104928	Potasyum karbonat	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	106.0	110.0	117.0	127.0	140.0	156.0
M104944	Potasyum klorat	KClO <sub>3</sub>	3.3	7.3	14.5	25.9	39.7	56.2
M104936	Potasyum klorür	KCl	28.2	34.2	40.3	45.6	51.0	56.2
M104952	Potasyum kromat	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	59.0	63.7	67.0	70.9	75.1	79.2
M104967	Potasyum siyanür	KCN	63.0	71.6 (25 °C)	-	81.0 (50 °C)	95 (75 °C)	122 (103.3 °C)

## Kimyasalların Farklı Sıcaklıktaki Çözünürlük Değerleri (Devamı)

Katalog No	Kimyasal	Formül	Çözünürlük (g/100 g H <sub>2</sub> O)					Çözelti Yoğunluğu 20 °C (g/mL)
			0 °C	20 °C	40 °C	60 °C (50 °C)	80 °C (75 °C)	
M105099	di-Potasyum hidrojen fosfat trihidrat	K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> ·3H <sub>2</sub> O	-	159.0	212.5	- (50 °C)	-	-
M104885	Potasyum hidrojen sülfat	KHSO <sub>4</sub>	36.3	51.4	67.3	-	121.6	-
M105002	Potasyum hidroksit monohidrat	KOH·H <sub>2</sub> O	-	-	136.4	147.0	160.0	178.0
M105051	Potasyum iyodat	KIO <sub>3</sub>	4.7	8.1	12.9	18.5	24.8	32.3
M105043	Potasyum iyodür	KI	127.8	144.5	161.0	176.2	191.5	208.0
M105063	Potasyum nitrat	KNO <sub>3</sub>	13.3	31.7	63.9	109.9	169.0	245.2
M105073	di-Potasyum okzalit monohidrat	K <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	-	35.9	-	-	-	-
M105076	Potasyum perklorat	KClO <sub>4</sub>	0.76	1.7	3.6	7.2	13.4	22.2
M105082	Potasyum permanganat	KMnO <sub>4</sub>	2.8	6.4	12.6	22.4	-	1.04
M105091	Potasyum perokso disülfat	K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	0.18	0.5	1.1	-	-	-
M105153	Potasyum sülfat	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	7.3	11.1	14.8	18.2	21.3	24.1
M105125	Potasyum tiyosiyanat	KSCN	177.0	218.0	-	-	-	1.42
M107615	Rubidyum klorür	RbCl	70.6	83.6	-	-	-	128.0
M106267	Sodyum asetat trihidrat	NaCH <sub>3</sub> COO·3H <sub>2</sub> O	36.3	46.4	65.4	138.0 (58 °C)	-	1.17
M106363	Sodyum bromür	NaBr	-	-	118.0	118.3	121.2	-
M106345	Sodyum dihidrojen fosfat dihidrat	NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	57.7	85.2	138.2	-	-	-
M106370	Sodyum dihidrojen fosfat	NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	-	-	-	179.3	207.3	284.4
M106591	tetra-Sodyum difosfat dekahidrat	Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ·10H <sub>2</sub> O	2.7	5.5	12.5	21.9	30.0	40.3
M106336	Sodyum dikromat dihidrat	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ·2H <sub>2</sub> O	163.2	180.2	220.5	283.0	385.0	-
M106528	Sodyum disülfat	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-	65.3	71.1	79.9	88.7	100.0
M106449	Sodyum florür	NaF	3.6	4.1	-	-	-	1.04
M106578	tri-Sodyum fosfat dodekahidrat	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ·12H <sub>2</sub> O	1.5	12.1	31.0	55.0	81.0	108.0
M106579	di-Sodyum hidrojen fosfat dodekahidrat	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> ·12H <sub>2</sub> O	1.63	7.7	-	-	-	1.08
M106575	di-Sodyum hidrojen fosfat heptahidrat	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	-	-	55.0	-	-	-
M106580	di-Sodyum hidrojen fosfat dihidrat	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	-	-	-	83.0	92.4	-
M106586	di-Sodyum hidrojen fosfat	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	-	-	-	-	-	104.1
M106329	Sodyum hidrojen karbonat	NaHCO <sub>3</sub>	6.89	9.6	12.7	16.0	19.7	23.6
M106466	Sodyum hidroksit monohidrat	NaOH·H <sub>2</sub> O	-	109.2	126.0	178.0	-	1.55
M106498	Sodyum hidroksit	NaOH	-	-	-	-	313.7	341.0
M106525	Sodyum iyodat	NaIO <sub>3</sub>	2.5	9.1	-	23.0	27.0	32.8

## Kimyasalların Farklı Sıcaklıktaki Çözünürlük Değerleri (Devamı)

Katalog No	Kimyasal	Formül	Çözünürlük (g/100 g H <sub>2</sub> O)						Çözelti Yoğunluğu 20 °C (g/mL)
			0 °C	20 °C	40 °C	60 °C	80 °C	100 °C	
M106523	Sodyum iyodür	NaI	-	-	-	-	295.0	303.0	-
M106386	Sodyum karbonat monohidrat	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O	-	-	48.9	46.2	44.5	44.5	-
M106391	Sodyum karbonat dekahidrat	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ·10H <sub>2</sub> O	6.86	21.7	-	-	-	-	1.1941
M106392	Sodyum karbonat	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	7.1	21.4	48.5	46.5	45.8	45.5	-
M106404	Sodyum klorür	NaCl	-	35.9	36.4	37.1	38.1	39.2	1.201
	Sodyum kromat	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	-	-	-	-	124.0	125.9	-
M106537	Sodyum nitrat	NaNO <sub>3</sub>	70.7	88.3	104.9	124.7	148.0	176.0	1.38
M106549	Sodyum nitrit	NaNO <sub>2</sub>	73.0	84.5	95.7	112.3	135.5	163.0	1.33
M106564	Sodyum perklorat monohidrat	NaClO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	167.0	181.0	243.0	-	-	-	1.757
M106648	Sodyum sülfat dekahidrat	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·10H <sub>2</sub> O	4.56	19.2	-	-	-	-	1.150
M106649	Sodyum sülfat	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	-	48.1	45.3	43.1	42.3	-
	Sodyum sülfür nanohidrat	Na <sub>2</sub> S <sub>9</sub> H <sub>2</sub> O	12.4	18.8	29.0	-	-	-	1.18
M106657	Sodyum sülfid	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	-	-	37.0	33.2	29.0	26.6	-
M106310	di-Sodyum tetraborat	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	1.2	2.7	6.0	20.3	31.5	52.5	-
M106516	Sodyum tiyosülfat pentahidrat	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·5H <sub>2</sub> O	52.5	70.1	102.6	-	-	-	1.39
M107876	Stronsiyum hidroksit-oktahidrat	Sr(OH) <sub>2</sub> ·8H <sub>2</sub> O	0.35	0.7	1.5	3.1	7.0	24.2	-
M107865	Stronsiyum klorür-hekzahidrat	SrCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	44.1	53.9	66.6	85.2	-	-	1.39
M107872	Stronsiyum nitrat	Sr(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	-	-	91.2	94.2	97.2	101.2	-
	Talyum(I) nitrat	TlNO <sub>3</sub>	3.81	9.5	20.9	46.2	111.0	413.0	-

## Yavaş Çözünen Kimyasalların Çözünürlük Sabitleri

Kimyasal	Formül	Verilen sıcaklıktaki çözünürlük sabiti [mol/L]
Alüminyum hidroksit	Al(OH) <sub>3</sub>	4.00 x 10 <sup>-13</sup> (15 °C)
		1.50 x 10 <sup>-15</sup> (18 °C)
		3.70 x 10 <sup>-15</sup> (25 °C)
Arsenik(III) sülfür	As <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	4.00 x 10 <sup>-29</sup> (18 °C)
Bakır(I) bromür	CuBr	4.15 x 10 <sup>-8</sup> (18-20 °C)
Bakır(I) iyodür	CuI	5.06 x 10 <sup>-12</sup> (18-20 °C)
Bakır(I) klorür	CuCl	1.02 x 10 <sup>-6</sup> (18-20 °C)
Bakır(I) sülfür	Cu <sub>2</sub> S	2.00 x 10 <sup>-47</sup> (18 °C)
Bakır(I) tiyosiyanat	CuSCN	1.60 x 10 <sup>-11</sup> (18 °C)
Bakır(II) hidroksit	Cu(OH) <sub>2</sub>	5.60 x 10 <sup>-20</sup> (25 °C)
Bakır(II) karbonat	CuCO <sub>3</sub>	1.37 x 10 <sup>-10</sup> (25 °C)
Bakır(II) sülfür	CuS	8.00 x 10 <sup>-45</sup> (18 °C)
Baryum florür	BaF <sub>2</sub>	1.60 x 10 <sup>-6</sup> (10 °C)
		1.70 x 10 <sup>-6</sup> (18 °C)
Baryum karbonat	BaCO <sub>3</sub>	7.00 x 10 <sup>-9</sup> (16 °C)
		8.10 x 10 <sup>-9</sup> (25 °C)
Baryum kromat	BaCrO <sub>4</sub>	1.60 x 10 <sup>-10</sup> (18 °C)
		2.40 x 10 <sup>-10</sup> (28 °C)
Baryum okzalit dihidrat	BaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	1.20 x 10 <sup>-7</sup> (18 °C)
Baryum sülfat	BaSO <sub>4</sub>	8.70 x 10 <sup>-11</sup> (18 °C)
		1.08 x 10 <sup>-10</sup> (25 °C)
		1.98 x 10 <sup>-10</sup> (50 °C)
Berilyum hidroksit	Be(OH) <sub>2</sub>	2.70 x 10 <sup>-19</sup> (25 °C)
Bizmut hidroksit	Bi(OH) <sub>3</sub>	4.30 x 10 <sup>-31</sup> (18 °C)
Bizmut oksit klorür	BiOCl	1.60 x 10 <sup>-31</sup> (25 °C)
Bizmut sülfür	Bi <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	1.60 x 10 <sup>-72</sup> (18 °C)
Cıva(I) bromür	Hg <sub>2</sub> Br <sub>2</sub>	1.30 x 10 <sup>-21</sup> (25 °C)
Cıva(I) iyodür	Hg <sub>2</sub> I <sub>2</sub>	1.20 x 10 <sup>-28</sup> (25 °C)
Cıva(I) klorür	Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	2.00 x 10 <sup>-18</sup> (25 °C)
Cıva(I) kromat	Hg <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	2.00 x 10 <sup>-9</sup> (25 °C)
Cıva(I) oksit	Hg <sub>2</sub> O	1.60 x 10 <sup>-23</sup> (25 °C)
Cıva(I) siyanür	Hg <sub>2</sub> (CN) <sub>2</sub>	5.00 x 10 <sup>-40</sup> (25 °C)
Cıva(I) sülfür	Hg <sub>2</sub> S	1.00 x 10 <sup>-47</sup> (18 °C)
Cıva(II) iyodür	HgI <sub>2</sub>	3.20 x 10 <sup>-29</sup> (25 °C)
Cıva(II) oksit	HgO	1.70 x 10 <sup>-26</sup> (25 °C)
Cıva(II) sülfür	HgS	3.00 x 10 <sup>-54</sup> (18 °C)
Çinko hidroksit	Zn(OH) <sub>2</sub>	1.00 x 10 <sup>-17</sup> (25 °C)
Çinko karbonat	ZnCO <sub>3</sub>	6.00 x 10 <sup>-11</sup> (25 °C)
Çinko sülfür, alfa	ZnS	6.90 x 10 <sup>-26</sup> (20 °C)



## Yavaş Çözünen Kimyasalların Çözünürlük Sabitleri (Devamı)

Kimyasal	Formül	Verilen sıcaklıktaki çözünürlük sabiti [mol/L]
Çinko sülfür, beta	ZnS	$1.10 \times 10^{-24}$ (25 °C)
Demir(II) hidroksit	Fe(OH) <sub>2</sub>	$1.64 \times 10^{-14}$ (18 °C)
Demir(II) karbonat	FeCO <sub>3</sub>	$2.50 \times 10^{-11}$ (20 °C)
Demir(III) hidroksit	Fe(OH) <sub>3</sub>	$1.10 \times 10^{-36}$ (18 °C)
Gümüş arsenat	Ag <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	$1.00 \times 10^{-19}$ (25 °C)
Gümüş bromür	AgBr	$4.10 \times 10^{-13}$ (18 °C) $7.70 \times 10^{-13}$ (25 °C)
Gümüş iyodür	AgI	$0.32 \times 10^{-16}$ (13 °C) $1.50 \times 10^{-16}$ (25 °C)
Gümüş klorür	AgCl	$0.21 \times 10^{-10}$ (4.7 °C) $0.37 \times 10^{-10}$ (9.7 °C) $1.56 \times 10^{-10}$ (25 °C) $13.2 \times 10^{-10}$ (50 °C) $215 \times 10^{-10}$ (100 °C)
Gümüş kromat	Ag <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	$1.20 \times 10^{-12}$ (14.8 °C) $9.00 \times 10^{-12}$ (25 °C)
Gümüş sülfür	Ag <sub>2</sub> S	$1.60 \times 10^{-49}$ (18 °C)
Gümüş tiosiyanat	AgSCN	$0.49 \times 10^{-12}$ (18 °C) $1.16 \times 10^{-12}$ (25 °C)
Kadmium karbonat	CdCO <sub>3</sub>	$2.50 \times 10^{-14}$ (25 °C)
Kadmium okzalit trihidrat	CdC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·3H <sub>2</sub> O	$1.53 \times 10^{-8}$ (18 °C)
Kadmium sülfür	CdS	$3.60 \times 10^{-29}$ (18 °C)
Kalsiyum florür	CaF <sub>2</sub>	$3.40 \times 10^{-11}$ (18 °C) $3.95 \times 10^{-11}$ (26 °C)
Kalsiyum fosfat	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	$1.00 \times 10^{-25}$ (25 °C)
Kalsiyum hidroksit	Ca(OH) <sub>2</sub>	$5.47 \times 10^{-6}$ (18 °C)
Kalsiyum karbonat	CaCO <sub>3</sub>	$4.80 \times 10^{-9}$ (25 °C)
Kalsiyum okzalit monohidrat	CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	$1.78 \times 10^{-9}$ (18 °C) $2.57 \times 10^{-9}$ (25 °C)
Kalsiyum sülfat	CaSO <sub>4</sub>	$6.10 \times 10^{-5}$ (10 °C) $2.45 \times 10^{-5}$ (25 °C)
Kalsiyum tartarat dihidrat	CaC <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>6</sub> ·2H <sub>2</sub> O	$7.70 \times 10^{-7}$ (25 °C)
Kobalt(II) karbonat	CoCO <sub>3</sub>	$1.00 \times 10^{-12}$ (25 °C)
Kobalt(II) sülfür	CoS	$1.90 \times 10^{-27}$ (20 °C)
Kurşun bromür	PbBr <sub>2</sub>	$3.90 \times 10^{-5}$ (25 °C)
Kurşun florür	PbF <sub>2</sub>	$2.70 \times 10^{-8}$ (9 °C) $3.20 \times 10^{-8}$ (18 °C)
Kurşun iyodat	Pb(IO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	$5.30 \times 10^{-14}$ (9.2 °C) $1.20 \times 10^{-13}$ (18 °C) $2.60 \times 10^{-13}$ (25.8 °C)
Kurşun iyodür	PbI <sub>2</sub>	$7.50 \times 10^{-9}$ (15 °C) $1.40 \times 10^{-9}$ (25 °C)
Kurşun karbonat	PbCO <sub>3</sub>	$3.30 \times 10^{-14}$ (18 °C)

## Yavaş Çözünen Kimyasalların Çözünürlük Sabitleri (Devamı)

Kimyasal	Formül	Verilen sıcaklıktaki çözünürlük sabiti [mol/L]
Kurşun klorür	PbCl <sub>2</sub>	2.12 x 10 <sup>-5</sup> (25 °C)
Kurşun kromat	PbCrO <sub>4</sub>	1.77 x 10 <sup>-14</sup> (25 °C)
Kurşun okzalit	PbC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	2.74 x 10 <sup>-11</sup> (18 °C)
Kurşun sülfat	PbSO <sub>4</sub>	1.06 x 10 <sup>-8</sup> (18 °C)
Kurşun sülfür	PbS	3.40 x 10 <sup>-28</sup> (18 °C)
Lantan hidroksit	La(OH) <sub>3</sub>	~ 10 <sup>-20</sup> (25 °C)
Lityum karbonat	Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	1.70 x 10 <sup>-3</sup> (25 °C)
Magnezyum amonyum fosfat	MgNH <sub>4</sub> PO <sub>4</sub>	2.50 x 10 <sup>-13</sup> (25 °C)
Magnezyum florür	MgF	7.10 x 10 <sup>-9</sup> (18 °C)
Magnezyum hidroksit	Mg(OH) <sub>2</sub>	1.20 x 10 <sup>-11</sup> (18 °C)
Magnezyum karbonat	MgCO <sub>3</sub>	2.60 x 10 <sup>-5</sup> (12 °C)
Mangan karbonat	MnCO <sub>3</sub>	8.80 x 10 <sup>-10</sup> (18 °C)
Mangan sülfür	MnS	7.00 x 10 <sup>-16</sup> (18 °C)
Nikel(II) hidroksit	Ni(OH) <sub>2</sub>	1.60 x 10 <sup>-14</sup> (25 °C)
Nikel(II) karbonat	NiCO <sub>3</sub>	1.35 x 10 <sup>-7</sup> (15 °C)
Nikel(II) sülfür	NiS	1.00 x 10 <sup>-26</sup> (20 °C)
Potasyum heksakloroplatin(IV)	K <sub>2</sub> PtCl <sub>6</sub>	1.10 x 10 <sup>-5</sup> (18 °C)
Potasyum hidrojen tartarat	KHC <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>6</sub>	3.80 x 10 <sup>-4</sup> (18 °C)
Potasyum perklorat	KClO <sub>4</sub>	1.07 x 10 <sup>-2</sup> (25 °C)
Stronsiyum florür	SrF <sub>2</sub>	2.80 x 10 <sup>-9</sup> (18 °C)
Stronsiyum karbonat	SrCO <sub>3</sub>	1.60 x 10 <sup>-9</sup> (25 °C)
Stronsiyum okzalit	SrC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	5.60 x 10 <sup>-8</sup> (18 °C)
Stronsiyum sülfat	SrSO <sub>4</sub>	2.80 x 10 <sup>-7</sup> (2.9 °C) 3.80 x 10 <sup>-7</sup> (17.4 °C)
Talyum(I) bromür	TlBr	3.90 x 10 <sup>-6</sup> (25 °C)
Talyum(I) iyodür	TlI	5.80 x 10 <sup>-8</sup> (25 °C)
Talyum(I) klorür	TlCl	1.90 x 10 <sup>-4</sup> (25 °C)
Talyum(I) tiyosiyanat	TlSCN	2.30 x 10 <sup>-4</sup> (25 °C)
Talyum(II) sülfür	Tl <sub>2</sub> S	9.00 x 10 <sup>-23</sup> (25 °C)
Talyum(III) hidroksit	Tl(OH) <sub>3</sub>	1.40 x 10 <sup>-53</sup> (25 °C)

# ORGANİK ÇÖZÜCÜLER



## Merck Çözücüler

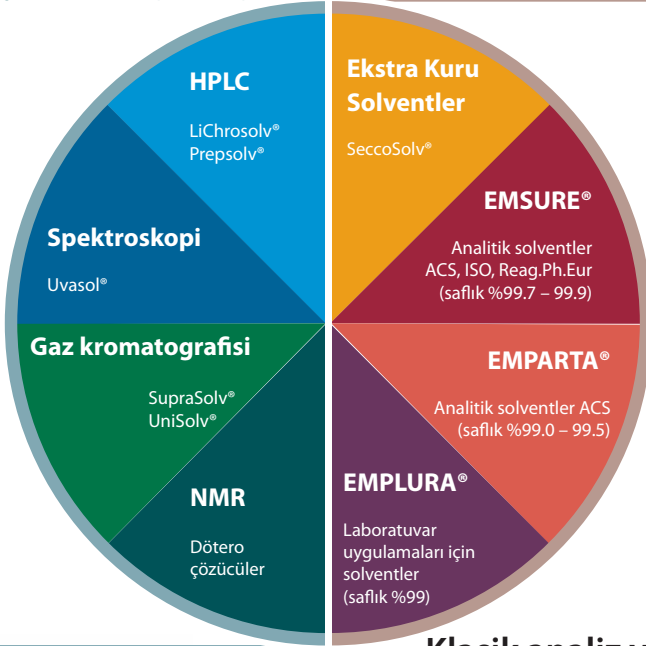
Laboratuvar çalışmaları sırasında hassas analizlerden hijyene kadar pek çok farklı uygulamaya gerçekleştirilir. Böylesi farklı uygulamalarda da arzu edilen solvent kalitesi uygulama hassasiyetine paralel olarak değişiklik gösterir. MERCK çeşitli kullanım alanlarına yönelik üretmiş olduğu üç farklı kalitede solvent ile kullanıcıların ihtiyaçlarına uygun ürünü kolaylıkla seçebilmelerine imkan vererek laboratuvar çalışma maliyetinin optimum seviyede tutulmasını amaçlar.

Laboratuvar kullanımı	Teknik / Temizlik	Sentez	Analiz- Kalite Kontrol	Özel standartlara sahip diğer kritik veya dikkat gerektiren laboratuvar uygulamaları
Farmasötik ve eşdeğer diğer kurumsal endüstriler				
Kurumsal olmayan endüstriler				
Bilim, araştırma ve diğer küçük çaplı laboratuvarlar				
Okul, eğitim				
	<b>EMPLURA®</b>	<b>EMPARTA®</b>	<b>EMSURE®</b>	
	<b>EMPLURA™</b>	<b>EMPARTA™</b>	<b>EMSURE™</b>	
Safılık	% 99.0	% 99.0 - 99.5	% 99.7 - 99.9	
Analiz parametreleri	~5	> 10	> 50	
Uygun standartlar		•ACS	•ACS •ISO •Reag. Ph Eur	
Ambalaj	•1 L •2.5 L •25 L •180 L	•2.5 L •25 L	•1 L •2.5 L •4 L •5 L •10 L •25 L •180 L •190 L	
Ambalaj şekli	•Cam •Plastik •Metal	•Cam •Plastik •Metal	•Cam •Plastik •Paslanmaz çelik •Metal	
Sektörler	•Kurumsal olmayan endüstriler •Araştırma çalışmaları •Akademik çalışmalar	•Kurumsal olmayan endüstriler	•Tüm kurumsal endüstriler	
Uygulamalar	•Temizlik •Sentez •Ekstraksiyon •Saflaştırma •Üretim	•Kalite kontrol •Temel laboratuvar uygulamaları	•Kalite kontrol •Kritik laboratuvar uygulamaları	

# Solvent Seçimi

## Enstrümantal Analiz

- HPLC**  
Yüksek performans sıvı kromatografisi
- Spektroskopi**  
IR, UV ve floresan spektroskopi
- Gaz kromatografisi**  
Organik kalıntı analizi
- NMR**  
Nükleer Magnetik Rezonans Spektroskopisi



## Klasik analiz ve sentez

- Ekstra kuru solventler**  
DNA- / RNA- sentezi, peptit ve organik sentez
- EMSURE®**  
Daha hassas ve dikkat gerektiren analitik laboratuvar uygulamaları
- EMPARTA®**  
Klasik analitik laboratuvar uygulamaları
- EMPLURA®**  
Üretim, laboratuvar hazırlık çalışmaları ve temizlik amaçlı





## Organik Çözeltiler için Uygun Kurutucular

Kurutucu Maddeler	Yeniden kullanımı / Sabit ağırlığa gelme sıcaklığı (°C)	Uygulanabilir	Uygulanamaz	Kalıntı su: (subuharı, mg / kuru hava, lt)	Uzaklaştırılan su, g / kurutucu (g)
Alüminyum	yok var / 650**	Alkoller			
Alüminyum oksit	** Peroksiti uzaklaştırmak için kullanılan alüminyum oksitler yeniden kullanılmamalıdır.	Hidrokarbonlar eterler ve diğer çözücüler	Epoksit, karbonil veya tio grupları, karbondioksit içeren bileşikler	0.003	0.2
Kalsiyum	yok	Alkoller			
Kalsiyum klorür	var / 250	Doymuş, olefilik ve aromatik hidrokarbonlar, alkil halojenler, esterler	Amonyak, aminler, alkol, aldehitler, fenoller, bazı esterler, ketonlar	0.14-0.25	0.15-0.30
Kalsiyum hidrür	yok	Organik çözücüler, ketonlar, esterler	Aktif hidrojen içeren bileşikler		0.85
Kalsiyum oksit	var / 1000	Amonyak, aminler, alkol, nitro oksit	Asitler, asit türevleri, aldehitler, ketonlar	0.2	0.3
Kalsiyum sülfat	var / 190-230	Genel uygulamalar		0.07	0.07
Magnezyum	yok	Alkoller			
Magnezyum oksit	var / 800	Bazık sıvılar, hidrokarbonlar, alkol	Asidik bileşikler	0.008	0.45
Magnezyum Per-Klorat	var / 240 @ 0.1 mbar	Hava, amonyak	Organik bileşikler (patlayıcı, tehlikeli)	0.0005	0.24
Magnezyum sülfat	var / ilk olarak 200, ardından kırmızı olana kadar	Asit, asit türevleri, aldehit ve ketonları içeren hemen hemen tüm bileşikler		1.0	0.15-0.75
Potasyum karbonat	var / 100 den daha yüksek sıcaklıklarda	Bazık çözücüler (amonyak, aminler) nitriller, klorlanmış hidrokarbonlar, aseton	Asitler		0.16
Potasyum hidroksit	yok	Bazık sıvılar (aminler gibi)	Asitler, esterler, amidler, fenoller	0.002	
Sikapent fosfor pentoksit	yok	Gazlar, nötral ve asidik doymuş alifatik ve aromatik hidrokarbonlar, asetlen, anhidritler, nitriller, alkil ve aril halojenler, karbon disülfidler	Alkoller, aminler, asitler, ketonlar, eterler, hidrojen klorit, hidrojen florit	Maksimum 0.00025	
Silika jel	var / 150-250	Organik sıvılar için geniş kullanım alanı var	Hidrojen florit	0.002	0.2
Sodyum	yok	Eterler, doymuş alifatik ve aromatik hidrokarbonlar, üçüncü aminler	Asitler, asit türevleri, alkol, aldehitler, ketonlar		
Sodyum hidroksit	yok	Bazık sıvılar (aminler gibi)	Asitler, asit türevleri, fenoller		
Sodyum oksit	yok	Eterler, aminler, nitriller, amidler, alkol	Asitler, asit türevleri, fenoller		
Sodyum sülfat	var / 150	Alkil ve aril halojenler, yağ asitleri, esterler, aldehitler, ketonlar		12	1.25
Sodyum-potasyum karışımı	yok	Eterler, doymuş alifatik ve aromatik hidrokarbonlar	Asitler, asit türevleri, alkol, aldehitler, ketonlar, alkil ve aril halojenler		0.08

## Organik Çözücülerin Özellikleri ve Kurutucuları

Katalog No	Çözücü	Kayn. nok. (°C)	d <sub>20°/4°</sub>	Ref. index n <sub>20°/D</sub>	Alev. Nok. (°C)	MAC *		Kurutucu Ajanı
						ppm	mg/m <sup>3</sup>	
M100014	Aseton	56	0.791	1.359	- 18	500	1200	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; Moleküler sieve 0.3 nm
M100063	Asetik asit	118	1.049	1.372	+ 40	10	25	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; CuSO <sub>4</sub>
M100042	Asetik anhidrit	136	1.082	1.390	+ 49	5	20	CaCl <sub>2</sub>
M100003	Asetonitril	82	0.782	1.344	+ 6	40	69	CaCl <sub>2</sub> ; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> Moleküler sieve 0.3 nm
M101261	Anilin	184	1.022	1.586	+ 76		8	KOH; BaO
M801452	Anizol	154	0.995	1.518	+ 51			CaCl <sub>2</sub> ; Damıtma; Na
M101782	Benzen	80	0.879	1.501	- 10	H, A		Damıtma CaCl <sub>2</sub> ; Na; Pb/Na Moleküler sieve 0.4 nm
M100988	1-Bütanol	117	0.810	1.399	+ 29	100	310	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; Damıtma
M109630	2-Bütanol	100	0.808	1.398	+ 24	100	310	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; Damıtma
M109629	tert-Bütanol	82	0.786	1.384	+ 11	100	310	CaO; dondurarak
M101974	n-Bütil asetat	127	0.882	1.394	+ 33	100	480	MgSO <sub>4</sub>
M102214	Karbon disülfid	46	1.263	1.626	- 30	H; 5	16	CaCl <sub>2</sub> ; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
M102222	Karbon tetraklorür	77	1.594	1.460	Alev almaz	H, B; 10	65	Damıtma; CaCl <sub>2</sub> ; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; Pb/Na; Moleküler sieve 0.4 nm
M801791	Klorobenzen	132	1.106	1.525	+ 29	10	47	CaCl <sub>2</sub> ; Damıtma; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
M102445	Kloroform	62	1.486	1.448	Alev almaz	B; 10	50	CaCl <sub>2</sub> ; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; Pb/Na Moleküler sieve 0.4 nm
M109666	Sikloheksan	81	0.779	1.426	- 17	200	700	Na; Na/Pb; LiAlH <sub>4</sub> Moleküler sieve 0.4 nm
M803101	Dekahidronaftalin (Dekalin)	189 191	0.886	1.48	< 54	-	-	CaCl <sub>2</sub> ; Na; Pb/Na
M106049	Diklorometan (Metilenklorür)	40	1.325	1.424	Alev almaz	B; 100	350	CaCl <sub>2</sub> ; Pb/Na Moleküler sieve 0.4 nm
M802898	Dietil karbonat	126	0.975	1.384	+ 25	-	-	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
M802933	Dietilen glikol dibütil eter	255	0.885	1.423	+ 118	-	-	CaCl <sub>2</sub> ; Na
M802932	Dietilen glikol dietil eter	188	0.906	1.412	+ 82.5	-	-	CaCl <sub>2</sub> ; Na
M802934	Dietilen glikol dimetil eter	155 165	0.945	1.407	+ 70	-	-	CaCl <sub>2</sub> ; Na
M100921	Dietil eter	34	0.714	1.353	- 40	400	1200	CaCl <sub>2</sub> ; Na; Pb/Na; LiAlH <sub>4</sub> Moleküler sieve 0.4 nm
M100867	Diizopropileter	68	0.726	1.368	- 23	500	2100	CaCl <sub>2</sub> ; Na Moleküler sieve 0.4 nm
M103053	Dimetilformamid	153	0.950	1.430	+ 62	H; 10	30	Damıtma Moleküler sieve 0.4 nm
M102952	Dimetil sülfoksit	189	1.101	1.478	+ 95	-	-	Damıtma Moleküler sieve 0.3 nm
M109671	1.4-Diokzan	101	1.034	1.422	+ 11.8	H, B; 20	73	CaCl <sub>2</sub> ; Na Moleküler sieve 0.4 nm



## Organik Çözücülerin Özellikleri ve Kurutucuları (Devamı)

Katalog No	Çözücü	Kayn. nok. (°C)	d <sub>20°/4°</sub>	Ref. index n <sub>20°/D</sub>	Alev. Nok. (°C)	MAC *		Kurutucu Ajanı
						ppm	mg/m <sup>3</sup>	
M100983	Etanol	79	0.791	1.361	+ 12	1000	1900	CaO; Mg; MgO Moleküler sieve 0.3 nm
M109623	Etil asetat	77	0.901	1.372	- 4	400	1500	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Moleküler sieve 0.4 nm
M109621	Etilen glikol	197	1.109	1.432	+ 111	-	-	Damıtma, Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
M800857	Etilen glikol monoetil eter	135	0.930	1.408	+ 41	H; 5	20	Damıtma
M100859	Etilen glikol monometileter	125	0.965	1.402	+ 52	H; 5	15	Damıtma
M800891	Etil format	54	0.924	1.360	- 20	100	300	MgSO <sub>4</sub> ; Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
M109684	Formamid	211	1.134	1.447	155	-	-	NaSO <sub>4</sub> ; CaO
M104093	Gliserol	290	1.260	1.475	+ 176			Damıtma
M804521	Hekzafloro aseton seskihadrat		1.685		Alev almaz			
M104367	n-Hekzan	69	0.659	1.375	- 23	50	180	Na; Pb/Na; LiAlH <sub>4</sub> Moleküler sieve 0.4 nm
M100984	İzobütanol	108	0.803	1.369	+ 28	100	300	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; CaO; Mg; Ca
M106146	İzobütül metil keton	117	0.801	1.396	+ 15.5	20	83	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
M108681	Ksilen İzomerik Karışım	137 / 140	- 0.86	- 1.50	+ 25	100	440	Damıtma; Na; CaCl <sub>2</sub> Moleküler sieve 0.4 nm
M106009	Metanol	65	0.792	1.329	+ 11	H; 200	270	Mg; CaO Moleküler sieve 0.3 nm
M809711	Metil asetat	57	0.933	1.362	- 10	5	20	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; CaO
M806072	1-Metil-2-pirolidon	202	1.0260	1.4684	+ 95	20	80	Damıtma; Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Moleküler sieve 0.4 nm
M109708	Metil etil keton	80	0.806	1.379	- 4.4	200	600	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
M806770	Nitrobenzen	211	1.204	1.556	+ 92	H; 1	5	CaCl <sub>2</sub> ; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Damıtma
M107177	n-Pentan	36	0.626	1.358	- 49	1000	3000	Na; Pb/Na
M100997	1-Propanol	97	0.804	1.385	+ 15	-	-	CaO; Mg
M100995	2-Propanol	82	0.785	1.378	+ 12	200	500	CaO; Mg Moleküler sieve 0.3 nm
M107462	Piridin	116	0.982	1.510	+ 20	5	15	KOH; BaO Moleküler sieve 0.4 nm
M108114	Tetrahidro furan	66	0.887	1.405	- 17.5	50	150	Moleküler sieve 0.4 nm
M809733	Tetrahidronaftalin (Tetralin)	208	0.973	1.541	+ 78	-	-	CaCl <sub>2</sub> ; Na
M108323	Toluen	111	0.867	1.496	+ 4	50	190	Damıtma; Ca; CaCl <sub>2</sub> Moleküler sieve 0.4 nm
M100958	Trikloroetilen	87	1.462	1.477	Alev almaz	B; -	-	Damıtma Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>

(\*) MAC değeri: Maksimum izin verilen konsantrasyon

H = Deri ile teması durumunda tehlikelidir.

B = Kanserojen olma potansiyeline sahiptir.

A = Bu madde kesinlikle kanserojendir. MAC değeri yoktur.

## Kromatografi Çözücüler LICHROSOLV®

KatalogNo	Çözücü	Formül	Polarite indeksi	Molar ağırlık (g/mol)	Refrak. index n <sub>D</sub> <sup>20</sup> /D	Kaynama Noktası (°C)	Buhar basınc (mbar) (20°C)	Dinamik Viskozite (mPa.s) (20°C) (40°C)	Dielektrik sabiti DK (20 veya 25°C)	Dipol Moment (Debye)
M104390	n-Heptan	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	-	100.21	1.388	98.4	48	0.40	1.9	0
M104391	n-Hekzan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0.0	86.18	1.375	68.9	160	0.31	1.9	0
M102827	Sikloheksan	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	0.0	84.16	1.427	80.7	104	0.94	2.0	0
M104717	İzooktan	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	0.4	114.23	1.392	99.2	51	0.51	1.9	0
	1.1.2-Triklorotrifloroetan	Cl <sub>2</sub> FCCLF <sub>2</sub>	-	187.38	1.356	47.7	368	0.70	2.4	-
	Karbon tetraklorür	CCl <sub>4</sub>	1.7	153.82	1.460	76.5	120	0.97	2.2	0
M108327	Toluen	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	2.3	92.14	1.496	110.6	29	0.58	2.4	0.36
M102444	Kloroform	CHCl <sub>3</sub>	3.4-4.4	119.38	1.946	61.7	210	0.56	7.15	1.74
M113713	1,2-Dikloroetan	ClCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> Cl	3.7	98.97	1.445	83.4	87	0.80	10.6	1.75
M106044	Diklorometan	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	3.4	84.93	1.424	40.0	453	0.43	9.1	1.60
M101988	1-Bütanol	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OH	3.9	74.12	1.399	117.2	6.7	2.95	17.8	1.66
M100030	Asetonitril	CH <sub>3</sub> CN	6.2	41.05	1.344	81.6	97	0.39	37.5	3.44
M101040	2-Propanol	CH <sub>3</sub> CH(OH)CH <sub>3</sub>	4.3	60.10	1.378	82.4	43	2.27	18.3	1.66
M100868	Etil asetat	CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	4.3	88.10	1.372	77.1	97	0.44	6.0	1.78
M100020	Aseton	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	5.4	58.08	1.359	56.2	233	0.32	20.7	2.70
M111727	Etanol	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	5.2	46.07	1.361	78.5	59	1.20	24.3	1.70
M103132	1,4-Diokzan	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	4.8	88.11	1.422	101.0	41	1.21	2.2	0.40
M108101	Tetrahidrofuran	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	4.2	72.11	1.405	66.0	200	0.47	7.4	1.63
M106007	Metanol	CH <sub>3</sub> OH	6.5	32.04	1.329	65.0	128	0.52	32.6	1.70
M115333	Su	H <sub>2</sub> O	9.0	18.01	1.333	100.0	23	0.95	80.2	1.85

## NMR Çözücüleri

Proton NMR spektrofotometresinde örnek hazırlama sırasında kullanılan çözücünün yapısında bulunan proton (H), alınan spektrumda hatalara neden olacağından döterolanmış çözücüler ile çalışılması zorunludur. Uygulamaların doğru sonuç vermesi ve yöntemin hassasiyeti kullanılan bu döteryumlu bileşikler ile doğrudan ilişkilidir.

Merck firması tarafından üretilen döterolanmış ürünler yüksek saflıkta, güvenilir döterolanma derecesine sahip, içerdiği su miktarı son derece düşük ve yüksek izotop zenginliğine sahiptir. Bu kimyasalların içerdikleri su miktarı NMR ve Karl Fischer yöntemi ile tespit edilmiştir.

Katalog No	ÜRÜNLER
M815008	Amonyak-D3, % 26 çözeltisi D2O içerisinde, döterolanma derecesi en az % 99.5
M815035	Asetik asit-D1, döterolanma derecesi en az % 99.5
M815036	Asetik asit-D4, döterolanma derecesi en az % 99.5
M100021	Aseton-D6, döterolanma derecesi en az % 99.9
M111969	Aseton-D6, döterolanma derecesi en az % 99.96
M113753	Asetonitril-D3, döterolanma derecesi en az % 99.96
M102904	Asetonitril-D3, döterolanma derecesi en az % 99
M100220	Asetonitril-D3, döterolanma derecesi en az % 99.8
M101789	Benzen-D6, döterolanma derecesi en az % 99.6
M101766	Benzen-D6, döterolanma derecesi en az % 99.96
M815021	Bromobenzen-D5, döterolanma derecesi en az % 99.5
M815014	tert-Bütanol-D1, döterolanma derecesi en az % 99
M815027	n-Dekan-D22, döterolanma derecesi en az % 99
M815031	Dietil ether-D10, döterolanma derecesi en az % 99
M815029	1,2-Diklorobenzen-D4, döterolanma derecesi en az % 99
M113720	Diklorometan-D2, döterolanma derecesi en az % 99.8
M104200	Diklorometan-D2, döterolanma derecesi en az % 99.96
M815032	N,N-Dimetilasetamid-D9, döterolanma derecesi en az % 99
M815034	Dimetil sülfat-D6, döterolanma derecesi en az % 99.5
M103424	Dimetil sülfoksit-D6, döterolanma derecesi en az % 99.8
M103562	Dimetil sülfoksit-D6, döterolanma derecesi en az % 99.96
M103591	Dimetil sülfoksit-D6, TMS (% 0.03 hacimce), döterolanma derecesi en az % 99.8
M103592	Dimetil sülfoksit-D6, TMS (% 0.03 hacimce), döterolanma derecesi en az % 99.96
M103587	Dimetil sülfoksit-D6, TMS (% 0.1 hacimce), döterolanma derecesi en az % 99.9
M111656	Dimetilformamid-D7, döterolanma derecesi en az % 99.5
M815016	Döteryumklorür % 20 çözeltisi D2O içerisinde, döterolanma derecesi en az % 99.5
M815017	Döteryumklorür % 20 çözeltisi D2O içerisinde, döterolanma derecesi en az % 99.95
M815018	Döteryumklorür % 38 çözeltisi D2O içerisinde, döterolanma derecesi en az % 99.5
M113366	Döteryumoksit, döterolanma derecesi en az % 99.9

## NMR Çözücüler (Devamı)

Katalog No	ÜRÜNLER
M103428	Döteryumoksit, döterolanma derecesi en az % 99.96
M815037	Etanol-D1, döterolanma derecesi en az % 99.5
M103450	Etanol-D6, döterolanma derecesi en az % 99
M815003	Fenol-D6, döterolanma derecesi en az % 98
M113365	Formik asit-D2, döterolanma derecesi en az % 99.5
M815058	Fosforik asit -D3, %85 çözeltisi, D2O döterolanma derecesi en az % 99
M815041	1,1,1,3,3,3-Hekzafloro-2-propanol-D2, döterolanma derecesi en az % 99.5
M815043	n-Hekzan-D14, döterolanma derecesi en az % 99
M103296	Kloroform-D1 hacimce % 0.03 TMS, döterolanma derecesi en az % 99.8 (gümüşle stabilize edilmiş)
M102450	Kloroform-D1, döterolanma derecesi en az % 99.8
M103420	Kloroform-D1, döterolanma derecesi en az % 99.8 (gümüşle stabilize edilmiş)
M102446	Kloroform-D1, döterolanma derecesi en az % 99.96
M113359	Kloroform-D1, TMS (% 1hacim), döterolanma derecesi en az % 99.5 (gümüşle stabilize edilmiş)
M815005	p-Ksilen-D10, döterolanma derecesi en az % 99.5
M815023	Kümen-D12, döterolanma derecesi en az % 99
M815048	Lityum alüminyum döteryum, döterolanma derecesi en az % 98
M815051	Metanol-D1, döterolanma derecesi en az % 99.5
M815052	Metanol-D3, döterolanma derecesi en az % 99.5
M106028	Metanol-D4, döterolanma derecesi en az % 99.8
M106025	Metanol-D4, döterolanma derecesi en az % 99.95
M815053	Metilsikloheksan-D14, döterolanma derecesi en az % 99.5
M815000	Naftalin-D8, döterolanma derecesi en az % 98
M815001	Nitrobenzen-D5 döterolanma derecesi en az % 99.5
M102914	Nitrometan-D3 döterolanma derecesi en az % 99
M815002	n-Oktan-D18, döterolanma derecesi en az % 99
M107475	Piridin-D5, döterolanma derecesi min % 99.8
M815044	2-Propanol-D1, döterolanma derecesi en az % 98
M815045	2-Propanol-D8, döterolanma derecesi en az % 99.5
M815024	Sikloheksan-D12, döterolanma derecesi en az % 99.5
M815061	Sitiren-D8, döterolanma derecesi en az % 98
M815055	Sodyum Döteryumoksit %30 çözeltisi D2O içerisinde, döterolanma derecesi en az % 99.5
M815060	Sülfürik asit-D2, % 96 çözeltisi D2O içerisinde, döterolanma derecesi en az % 99.5
M113364	Tetrahidrofur-D8, döterolanma derecesi min % 99.5
M103495	1,1,2,2-Tetrakloroethan-D2, döterolanma derecesi en az % 99.5
M108183	Tetrametilsilan NMR spektrumu kalibrasyonu için
M113368	Toluen-D8, döterolanma derecesi en az % 99.5
M113363	Trifloroasetik asit-D1, döterolanma derecesi en az % 99.5
M108652	3-(Trimetilsilil) propionik asit-D4, sodyum tuzu döterolanma derecesi en az % 98

## Eser Safsızlıkların NMR Kimyasal Kaymaları

<sup>13</sup> C-NMR Data	CDCl <sub>3</sub>	(CD <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	(CD <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> SO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CD <sub>3</sub> CN	CD <sub>3</sub> OD	D <sub>2</sub> O
Solvent signals	77.16±0.06	29.84±0.01 206.26±0.13	39.52±0.06	128.06±0.02	11.32±0.02 118.26±0.02	49.00±0.01	
Acetic acid	CO CH <sub>3</sub>	175.99 20.81	172.31 20.51	171.93 20.95	173.21 20.73	175.11 20.56	177.21 21.03
Acetone	CO CH <sub>3</sub>	207.07 30.92	205.87 30.60	206.31 30.56	207.43 30.14	209.67 30.67	215.94 30.89
Acetonitrile	CN CH <sub>3</sub>	116.43 1.89	117.60 1.12	117.91 1.03	116.02 0.20	118.06 0.85	119.68 1.47
Benzene	CH	128.37	129.15	128.30	128.62	129.34	
tert-butyl alcohol	C CH <sub>3</sub>	69.15 31.25	68.13 30.72	66.88 30.38	68.19 30.47	69.40 30.29	70.36 30.29
tert-butyl methyl ether	CCH <sub>3</sub> C CCH <sub>3</sub>	49.45 72.87 26.99	49.35 72.81 27.24	48.70 72.04 26.79	49.19 72.40 27.09	49.66 74.32 27.22	49.37 75.62 26.60
BHT	C(1) C(2) CH(3) C(4) CH <sub>2</sub> Ar CH <sub>3</sub> C C	151.55 135.87 125.55 128.27 21.20 30.33 34.25	152.51 138.19 129.05 126.03 21.31 31.61 35.00	151.47 139.12 127.97 124.85 20.97 31.25 34.33	152.05 136.08 128.52 125.83 21.40 31.34 34.35	152.85 139.09 129.49 126.11 21.38 31.15 35.36	
Chloroform	CH	77.36	79.19	79.16	77.79	79.44	
Cyclohexane	CH <sub>2</sub>	26.94	27.51	26.33	27.23	27.96	
1,2-dichloroethane	CH <sub>2</sub>	43.50	45.25	45.02	43.59	45.11	
Dichloromethane	CH <sub>2</sub>	53.52	54.95	54.84	53.46	54.78	
Diethyl ether	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub>	15.20 65.91	15.78 66.12	15.12 62.05	15.46 65.94	15.46 66.88	14.77 66.42
Diglyme	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub>	59.01 70.51	58.77 71.03	57.98 69.54	58.66 70.87	59.06 70.05	58.67 71.63
1,2-dimethoxyethane	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub>	59.08 71.84	58.45 72.47	58.01 71.07	58.68 72.21	59.06 72.72	58.67 71.49
Dimethylacetamide	CH <sub>3</sub> CO NCH <sub>3</sub> NCH <sub>3</sub>	21.53 171.07 35.28 38.13	21.51 170.61 34.89 37.92	21.29 169.54 37.38 34.42	21.16 169.95 36.67 37.03	21.32 173.32 35.50 38.43	21.09 174.57 35.03 38.76
Dimethylformamide	CH CH <sub>3</sub>	162.62 36.50	162.79 36.15	162.29 35.73	162.13 35.25	164.73 36.89	165.53 37.54
	CH <sub>3</sub>	31.45	31.03	30.73	30.72	31.61	32.03

## Eser Safsızlıkların NMR Kimyasal Kaymaları (devamı)

<sup>13</sup> C-NMR Data	CDCl <sub>3</sub>	(CD <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	(CD <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> SO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CD <sub>3</sub> CN	CD <sub>3</sub> OD	D <sub>2</sub> O
Dimethyl sulfoxide	CH <sub>3</sub> 40.76	41.23	40.45	40.03	41.31	40.45	39.39
Dioxane	CH <sub>2</sub> 67.14	67.60	66.36	67.16	67.72	68.11	67.19
Ethanol	CH <sub>3</sub> 18.41	18.89	18.51	18.72	18.80	18.40	17.47
	CH <sub>2</sub> 58.28	57.72	56.07	57.86	57.96	58.26	58.05
	CH <sub>3</sub> 21.04	20.83	20.68	20.56	21.16	20.88	21.15
Ethyl acetate	CO 171.36	170.96	170.31	170.44	171.68	172.89	175.26
	CH <sub>2</sub> 60.49	60.56	59.74	60.21	60.98	61.50	62.32
	CH <sub>3</sub> 14.19	14.50	14.40	14.19	14.54	14.49	13.92
	CH <sub>3</sub> CO 29.49	29.30	29.26	28.56	29.60	29.39	29.49
Ethyl methyl ketone	CO 209.56	208.30	208.72	206.55	209.88	212.16	218.43
	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> 36.89	36.75	35.83	36.36	37.09	37.27	37.34
	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> 7.86	8.03	7.61	7.91	8.14	8.09	7.87
	CH <sub>2</sub> 63.79	64.26	64.76	64.34	64.22	64.30	63.17
"Grease"	CH <sub>2</sub> 29.76	30.73	29.20	30.21	30.86	31.29	
	CH <sub>3</sub> 14.14	14.34	13.88	14.32	14.43	14.45	
n-hexane	CH <sub>2</sub> (2) 22.70	23.28	22.05	23.04	23.40	23.68	
	CH <sub>2</sub> (3) 31.64	32.30	30.95	31.96	32.36	32.73	
	CH <sub>3</sub> 36.87	37.04	36.42	36.88	37.10	37.00	36.46
Methanol	CH <sub>3</sub> 50.41	49.77	48.59	49.97	49.90	49.86	49.50
	CH <sub>3</sub> 62.50	63.21	63.28	61.16	63.66	63.08	63.22
Nitromethane	CH <sub>3</sub> 14.08	14.29	13.28	14.25	14.37	14.39	
	CH <sub>2</sub> (2) 22.38	22.98	21.70	22.72	23.08	23.38	
	CH <sub>2</sub> (3) 34.16	34.83	33.48	34.45	34.89	35.50	
2-propanol	CH <sub>3</sub> 25.14	25.67	25.43	25.18	25.55	25.27	24.38
	CH <sub>3</sub> 64.50	63.85	64.92	64.23	64.30	64.71	64.88
	CH(2) 149.90	150.67	149.58	150.27	150.76	150.07	149.18
Pyridine	CH(3) 123.75	124.57	123.84	123.58	127.76	125.53	125.12
	CH(4) 135.96	136.56	136.05	135.28	136.89	138.35	138.27
Silicone grease	CH <sub>3</sub> 1.04	1.40		1.38		2.10	
	CH <sub>2</sub> 25.62	26.15	25.14	25.72	26.27	26.48	25.67
Tetrahydrofuran	CH <sub>2</sub> O 67.97	68.07	67.03	67.80	68.33	68.83	68.68
	CH <sub>3</sub> 21.46	21.46	20.99	21.10	21.50	21.50	
Toluene	C(i) 137.89	138.48	137.35	137.91	138.90	138.85	
	CH(o) 129.07	129.76	128.88	129.33	129.94	129.91	
	CH(m) 128.26	129.03	128.18	128.56	129.23	129.20	
	CH(p) 125.33	126.12	125.29	125.68	126.28	125.29	
	CH <sub>3</sub> 11.61	12.49	11.74	12.35	12.38	11.09	9.07
Triethylamine	CH <sub>2</sub> 46.25	47.07	45.74	46.77	47.10	46.96	47.19

## Eser Safsızlıkların NMR Kimyasal Kaymaları (devamı)

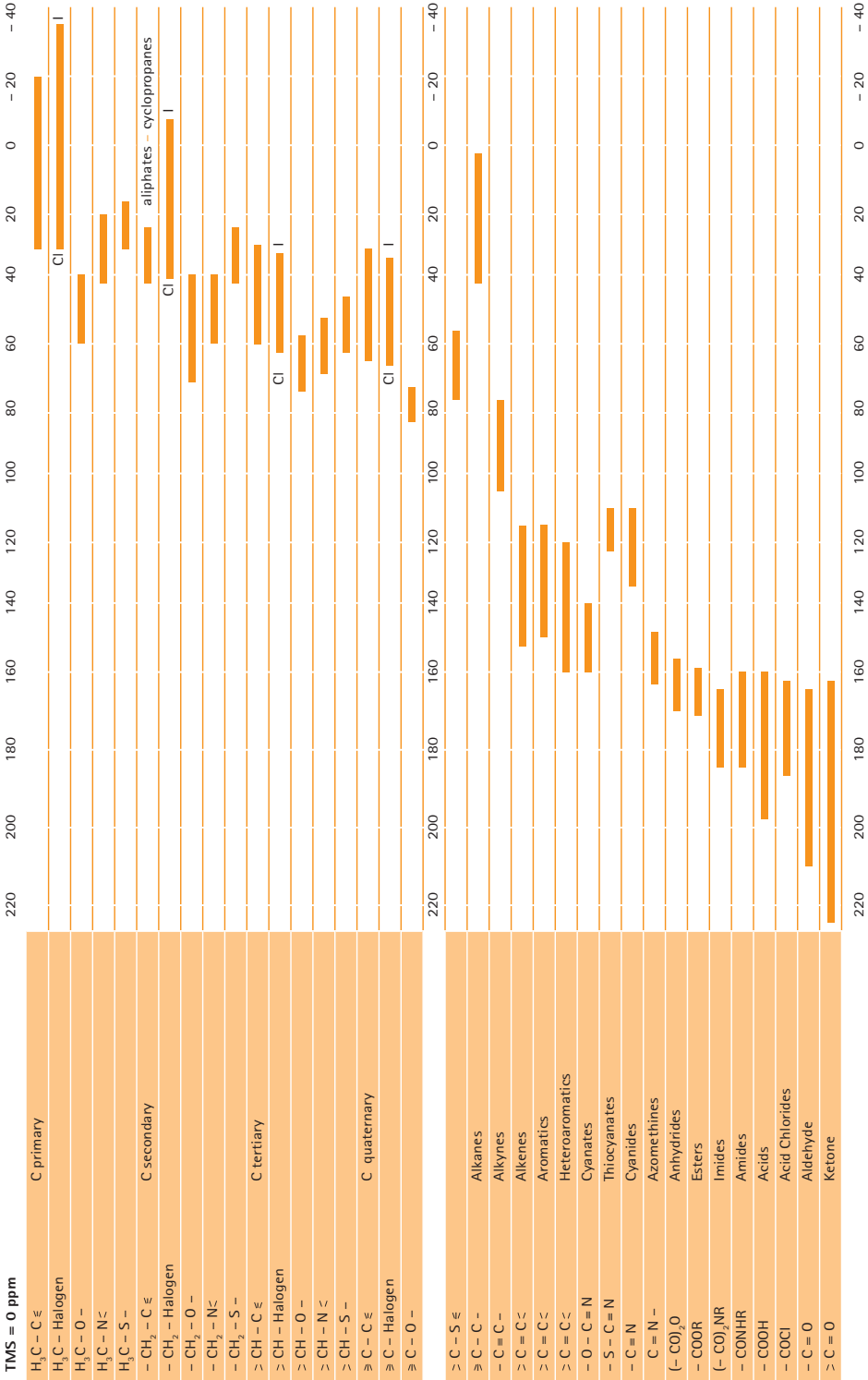
<sup>1</sup> H NMR Data	proton	mult	CDCl <sub>3</sub>	(CD <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CO	(CD <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> SO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CD <sub>3</sub> CN	CD <sub>3</sub> OD	D <sub>2</sub> O
solvent residual peak			7.26	2.05	2.50	7.16	1.94	3.31	4.79
H <sub>2</sub> O		s	1.56	2.84	3.33	0.40	2.13	4.87	
acetic acid	CH <sub>3</sub>	s	2.10	1.96	1.91	1.55	1.96	1.99	2.08
acetone	CH <sub>3</sub>	s	2.17	2.09	2.09	1.55	2.08	2.15	2.22
acetonitrile	CH <sub>3</sub>	s	2.10	2.05	2.07	1.55	1.96	2.03	2.06
benzene	CH	s	7.36	7.36	7.37	7.15	7.37	7.33	
tert-butyl alcohol	CH <sub>3</sub> OH	s	1.28	1.18	1.11	1.05	1.16	1.40	1.24
tert-butyl methyl ether	CCH <sub>3</sub> OCH <sub>3</sub>	s	1.19 3.22	1.13 3.13	1.11 3.08	1.07 3.04	1.14 3.13	1.15 3.20	1.21 3.22
BHT	ArH OH ArCH <sub>3</sub> ArC(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	s s s s	6.98 5.01 2.27 1.43	6.96 5.01 2.22 1.41	6.87 6.65 2.18 1.36	7.05 4.79 2.24 1.38	6.97 5.20 2.21 1.39	6.92	
chloroform	CH	s	7.26	8.02	8.32	6.15	7.58	7.90	
cyclohexane	CH <sub>2</sub>	s	1.43	1.43	1.40	1.40	1.44	1.45	
1,2-dichloroethane	CH <sub>2</sub>	s	3.73	3.87	3.90	2.90	3.81	3.78	
dichloromethane	CH <sub>2</sub>	s	5.30	5.63	5.76	4.27	5.44	5.49	
diethyl ether	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub>	t, 7 q, 7	1.21 3.48	1.11 3.41	1.09 3.38	1.11 3.26	1.12 3.42	1.18 3.49	1.17 3.56
diglyme	CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCH <sub>3</sub>	m m s	3.65 3.57 3.39	3.56 3.47 3.28	3.51 3.38 3.24	3.46 3.34 3.11	3.53 3.45 3.29	3.61 3.58 3.35	3.67 3.61 3.37
1,2-dimethoxyethane	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub>	s s	3.40 3.55	3.28 3.46	3.24 3.43	3.12 3.33	3.28 3.45	3.35 3.52	3.37 3.60
dimethylacetamide	CH <sub>3</sub> CO NCH <sub>3</sub> NCH <sub>3</sub>	s s s	2.09 3.02 2.94	1.97 3.00 2.83	1.96 2.94 2.78	1.60 2.57 2.05	1.97 2.96 2.83	2.07 3.31 2.92	2.08 3.06 2.90
dimethylformamide	CH CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	s s s	8.02 2.96 2.88	7.96 2.94 2.78	7.95 2.89 2.73	7.63 2.36 1.86	7.92 2.89 2.77	7.97 2.99 2.86	7.92 3.01 2.85
dimethyl sulfoxide	CH <sub>3</sub>	s	2.62	2.52	2.54	1.68	2.50	2.65	2.71

## Eser Safsızlıkların NMR Kimyasal Kaymaları (devamı)

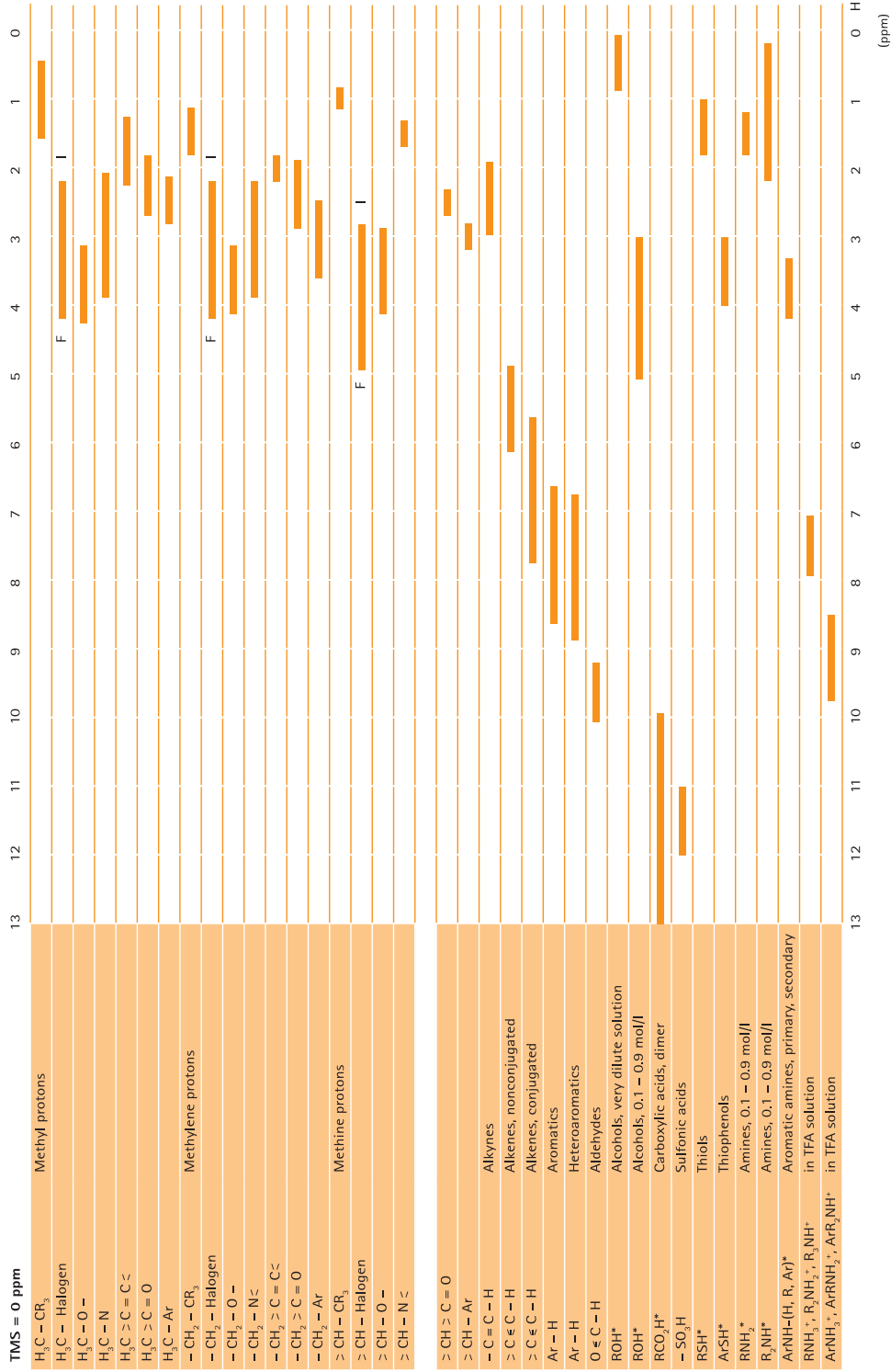
<sup>1</sup> H NMR Data	proton	mult	CDCl <sub>3</sub>	(CD <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	(CD <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> SO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CD <sub>3</sub> CN	CD <sub>3</sub> OD	D <sub>2</sub> O
dioxane	CH <sub>2</sub>	s	3.71	3.59	3.57	3.35	3.60	3.66	3.75
ethanol	CH <sub>3</sub>	t, 7	1.25	1.12	1.06	0.96	1.12	1.19	1.17
	CH <sub>2</sub>	q, 7	3.72	3.57	3.44	3.34	3.54	3.60	3.65
	OH	s	1.32	3.39	4.63		2.47		
ethyl acetate	CH <sub>3</sub> CO	s	2.05	1.97	1.99	1.65	1.97	2.01	2.07
	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	q, 7	4.12	4.05	4.03	3.89	4.06	4.09	4.14
	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	t, 7	1.26	1.20	1.17	0.92	1.20	1.24	1.24
ethyl methyl ketone	CH <sub>3</sub> CO	s	2.14	2.07	2.07	1.58	2.06	2.12	2.19
	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	q, 7	2.46	2.45	2.43	1.81	2.43	2.50	3.18
	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	t, 7	1.06	0.96	0.91	0.85	0.96	1.01	1.26
ethylene glycol	CH	s	3.76	3.28	3.34	3.41	3.51	3.59	3.65
"grease"	CH <sub>3</sub>	m	0.86	0.87		0.92	0.86	0.88	
	CH <sub>2</sub>	br s	1.26	1.29		1.36	1.27	1.29	
n-hexane	CH <sub>3</sub>	t	0.88	0.88	0.86	0.89	0.89	0.90	
	CH <sub>2</sub>	m	1.26	1.28	1.25	1.24	1.28	1.29	
	CH <sub>2</sub>	m	1.26	1.28	1.25	1.24	1.28	1.29	
HMPA	CH <sub>3</sub>	d, 9.5	2.65	2.59	2.53	2.40	2.57	2.64	2.61
methanol	CH <sub>3</sub>	s	3.49	3.31	3.16	3.07	3.28	3.34	3.34
	OH	s	1.09	3.12	4.01		2.16		
nitromethane	CH <sub>3</sub>	s	4.33	4.43	4.42	2.94	4.31	4.34	4.40
n-pentane	CH <sub>3</sub>	t, 7	0.88	0.88	0.86	0.87	0.89	0.90	
	CH <sub>2</sub>	m	1.27	1.27	1.27	1.23	1.29	1.29	
2-propanol	CH <sub>3</sub>	d, 6	1.22	1.10	1.04	0.95	1.09	1.50	1.17
	CH	sep, 6	4.04	3.90	3.78	3.67	3.87	3.92	4.02
pyridine	CH(2)	m	8.62	8.58	8.58	8.53	8.57	8.53	8.52
	CH(3)	m	7.29	7.35	7.39	6.66	7.33	7.44	7.45
	CH(4)	m	7.68	7.76	7.79	6.98	7.73	7.85	7.87
silicone grease	CH <sub>3</sub>	s	0.07	0.13		0.29	0.08	0.10	
tetrahydrofuran	CH <sub>2</sub>	m	1.85	1.79	1.76	1.40	1.80	1.87	1.88
	CH <sub>2</sub> O	m	3.76	3.63	3.60	3.57	3.64	3.71	3.74
toluene	CH <sub>3</sub>	s	2.36	2.32	2.30	2.11	2.33	2.32	
	CH(o/p)	m	7.17	7.1-7.2	7.18	7.02	7.1-7.3	7.16	
	CH(m)	m	7.25	7.1-7.2	7.25	7.13	7.1-7.3	7.16	
triethylamine	CH <sub>3</sub>	t, 7	1.03	0.96	0.93	0.96	0.96	1.05	0.99
	CH <sub>2</sub>	q, 7	2.53	2.45	2.43	2.40	2.45	2.58	2.57



# NMR: <sup>13</sup>C Kimyasal Kaymalar



## NMR: Proton Kimyasal Kaymalar



# TAMPON ve İNDİKATÖRLER



## pH (Asit - Baz) İndikatörü Renk Skalası

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	pH
Malakit yeşili okzalot	yeşil		yeşil	yeşil - mavi									mavi		renksiz	
Brilliant yeşili	sarı		yeşil													
Eosin Y	sarı		yeşil floresan													
Eritrosin B	turuncu		kırmızı													
Metil yeşili	sarı		mavi													
Metil viyole	sarı		viyole													
Pikrik asit	renksiz		sarı													
Krezol kırmızısı	kırmızı		sarı			turuncu										
Kristal viyole	sarı		mavi viyole													
Krezol moru	kırmızı		sarı					sarı								
Timol mavisi	kırmızı		sarı					sarı								
Timol mavisi sodyum tuzu	kırmızı		sarı			yeşil-sarı										
Ksilenol mavisi	kırmızı		sarı					sarı								
2,2',2'',4,4'-Pentametoksitriafenilkarbonil	kırmızı		renksiz													
Eosin B	renksiz		pembe floresan													
Kuinaldin kırmızısı	renksiz		pembe													
2,4-Dinitrofenol	renksiz		sarı													
4-(Dimetilamino)azobenzenel	kırmızı		sarı-turuncu													
Bromoklorofenol mavisi	sarı		mavi-viyole													
Bromofenol mavisi	sarı		mavi-viyole													
Bromofenol mavi sodyum tuzu	sarı-yeşil		mavi-viyole													
Kongo kırmızısı	mavi		sarı-turuncu													
Metil oranj	kırmızı		sarı-turuncu													
Metil oranj çözeltisi	kırmızı		sarı-turuncu													
Bromokrezol yeşili	sarı		mavi													
Bromokrezol yeşili sodyum tuzu	sarı		mavi													
2,5-Dinitrofenol	renksiz		sarı													
Karışık indikatör	renksiz		kırmızı			mavi										
Alizarin sülfonik asit sodyum tuzu	renksiz		sarı			viyole										
Metil kırmızısı	renksiz		kırmızı			sarı-turuncu										
Metil kırmızısı sodyum tuzu	renksiz		kırmızı			sarı-turuncu										
Karışık indikatör 5	renksiz		kırmızı-viyole			yeşil										
Klorofenol kırmızısı	renksiz		sarı			mor										
Bromokrezol moru	renksiz		sarı			mor										
Bromofenol kırmızısı	renksiz		turuncu-sarı			mor										
4-nitrofenol	renksiz		sarı													
Bromksilenol mavisi	renksiz		sarı			mavi										
Alizarin	renksiz		sarı			kırmızı										
Bromotimol mavisi sodyum tuzu	renksiz		sarı			mavi										
Bromotimol mavisi	renksiz		sarı			mavi										
Fenol kırmızısı	renksiz		sarı			kırmızı-viyole										
Fenol kırmızısı sodyum tuzu	renksiz		sarı			kırmızı-viyole										
3-nitrofenol	renksiz		sarı			sarı-turuncu										
Nötral kırmızısı	renksiz		mavi-kırmızı			sarı-turuncu										
1-naftolftalein	renksiz		kahverengi			mavi										
Fenolftalein	renksiz		renksiz			kırmızı-viyole										
Fenolftalein çözeltisi (% 1 etanolde)	renksiz		renksiz			kırmızı-viyole										
Fenolftalein çözeltisi (% 0.375 metanolde)	renksiz		renksiz			kırmızı-viyole										
Timolftalein	renksiz		renksiz			mavi										
Alkali mavisi	renksiz		viyole			peembe										
Alizarin sarısı	renksiz		açık sarı			kahverengi-sarı										
İndigo karmin	renksiz		mavi			sarı										
Epsilon mavisi	renksiz		turuncu			viyole										
Titan sarısı	renksiz		sarı			kırmızı										

## pH (Asit - Baz) İndikatörleri

Katalog No	İndikatör	Renk Değişimi	İndikatör Çözelti Hazırlanışı
M106246	1-Naftoltalein	7.1 - 8.3 kahvemsi → mavi-yeşil	0.1 g / 100 mL % 96'lık etanolde çözülür.
	2,2', 2'', 4,4'- Pentametoksi trifenil karbinol	1.2 - 3.2 kırmızı → renksiz	0.1 g / 100 mL % 96'lık etanolde çözülür.
M822043	2,4-Dinitrofenol	2.8 - 4.7 renksiz → sarı	0.1 g / 100 mL % 70'lik etanolde çözülür.
M106794	3-Nitrofenol	6.6 - 8.6 renksiz → sarı/turuncu	0.3 g / 100 mL % 96'lık etanol veya 0.08 g / 100 mL su içerisinde çözülür.
M103055	4 (Dimetilamino) azobenzen (C.I. No 11020)	2.9 - 4.0 kırmızı → sarı/turuncu	0.1 - 0.5 g / 100 mL % 90'lık etanolde çözülür.
M106798	4-Nitrofenol	5.4 - 7.5 renksiz → sarı	0.2 g / 100 mL % 96'lık etanol veya 0.08 g / 100 mL su içerisinde çözülür.
	Alizarin sarısı (C.I. No 14025)	10.0 - 12.1 açık sarı → kah/sarı	0.1 g / 100 mL su içerisinde çözülür.
	Alizarinsülfonik asit sodyum tuzu	4.3 - 6.3 sarı → menekşe	0.1 g / 100 mL % 50'lik etanol veya 0.1 g / 100 mL su içerisinde çözülür.
M101310	Brilliant yeşili (C.I. No 42040)	0.0 - 2.6 sarı → yeşil	0.1 g / 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M103023	Bromofenol kırmızısı	5.2 - 6.8 turuncu/sarı → mor	0.1 g / 100 mL % 20'lik etanolde çözülür.
M103025	Bromokrezol moru	5.2 - 6.8 sarı → mor	0.1 g / 100 mL % 20'lik etanolde çözülür.
M108121	Bromokrezol yeşili	3.8- 5.4 sarı → mavi	0.1 g / 100 mL % 20'lik etanolde çözülür.
	Bromoksilenol mavisi	5.7 - 7.5 sarı → mavi	0.1 g / 100 mL etanol (% 96) çözülür.
M108122	Bromofenol mavisi	3.0 - 4.6 sarı → mavi/menekşe	0.1 g / 100 mL % 20'lik etanolde çözülür.
	Bromoklorofenol mavisi	3.0 - 4.6 sarı → mavi/menekşe	0.1 g / 100 mL % 20'lik etanolde çözülür.
M103026	Bromotimol mavisi	6.0 - 7.6 sarı → mavi	0.1 g / 100 mL % 20'lik etanolde çözülür.
M115934	Eosin mavisi (C.I. No 45400)	1.4 - 2.4 renksiz → pembe/floresan	0.1 g / 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M115935	Eosin sarısı (C.I. No 45380)	0.0 - 3.0 sarı → yeşil floresan	0.1 g / 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M115936	Eritrozin B (C.I. No 45430)	0.0 - 3.6 turuncu → kırmızı	0.1 g / 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M107241	Fenol kırmızısı	6.4 - 8.2 sarı → kırmızı/menekşe	0.1 g / 100 mL % 20'lik etanolde çözülür.
M107233	Fenoltalein	8.2 - 9.8 renksiz → kırmızı/menekşe	0.1 g / 100 mL % 96'lık etanolde çözülür.
M107238	Fenoltalein çözeltisi (% 0.375 metanol)	8.2 - 9.8 renksiz → kırmızı/menekşe	
M107227	Fenoltalein çözeltisi (% 1 etanol)	8.2 - 9.8 renksiz → kırmızı/menekşe	
M104724	Indigo Karmin (C.I. No 73015)	11.5 - 13.0 mavi → sarı	0.25 g / 100 mL % 50'lik etanol veya 1 g / 100 mL saf su içerisinde çözülür.

## pH (Asit - Baz) İndikatörleri (Devamı)

Katalog No	İndikatör	Renk Değişimi	İndikatör Çözelti Hazırlanışı
M101359	Karışık indikatör 4.5 acc. Mortimer	4.3 - 5.2 kırmızı → mavi	
M106130	Karışık indikatör 5 (Amonyak titras. için)	4.4 - 5.8 kırmızı/menekşe → yeşil	
M103024	Klorofenol kırmızısı	4.8 - 6.4 sarı → mor	0.1 g / 100 mL % 20'lik etanolde çözülür.
M101340	Kongo kırmızısı (C.I. No 22120)	3.0 - 5.2 mavi → sarı/turuncu	0.2 g / 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M105225	Krezol kırmızısı	0.2 - 1.8 kırmızı → sarı	0.1 g / 100 mL % 20'lik etanolde çözülür.
M105225	Krezol kırmızısı	7.0 - 8.8 turuncu → mor	0.1 g / 100 mL % 20'lik etanolde çözülür.
M105228	Krezol moru	7.4 - 9.0 sarı → mor	0.1 g / 100 mL % 20'lik etanolde çözülür.
M101408	Kristal viyole (C.I. No 42555)	0.8 - 2.6 sarı → mavi/menekşe	0.1 g / 100 mL % 70'lik etanolde çözülür.
M105312	Litmus (C.I. No 1242)	5.0 - 8.0 kırmızı → mavi	4 g / 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M101398	Malaşit yeşili oksalat (C.I. No 42000)	0.0 - 2.0 sarı → yeşil/mavi	0.1 g / 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M106076	Metil kırmızısı (C.I. No 13020)	4.4 - 6.2 kırmızı → sarı/turuncu	0.1 g / 100 mL % 96'lık etanolde çözülür.
M106078	Metil kırmızısı sodyum tuzu (C.I. No 13020)	4.4 - 6.2 kırmızı → sarı/turuncu	0.1 g / 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M101322	Metil oranj	3.1 - 4.4 kırmızı → sarı/turuncu	0.04 g / 100 mL % 20'lik etanol veya 0.4 g / 100 mL saf su içerisinde çözülür.
	Metil viyole (C.I. No 42535)	0.1 - 2.7 sarı → menekşe	0.1 g / 100 mL % 20'lik etanolde çözülür.
M115944	Metil yeşili (C.I. No 42590)	0.1 - 2.3 sarı → mavi	0.1 g / 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M105228	m-Krezol moru	1.2 - 2.8 kırmızı → sarı	0.04 g / 100 mL % 20'lik etanolde çözülür.
M101369	Nötral kırmızısı (C.I. No 50040)	6.8 - 8.0 mavi/kırmızı → turuncu/sarı	0.3 g / 100 mL % 70'lik etanolde çözülür.
M102282	Quinaldin kırmızısı	1.4 - 3.2 renksiz → pembe	0.1 g / 100 mL % 60'lik etanolde çözülür.
M108176	Timol mavisi	1.2 - 2.8 kırmızı → sarı	0.1 g / 100 mL % 20'lik etanolde çözülür.
M108176	Timol mavisi	8.0 - 9.6 sarı → mavi	0.1 g / 100 mL % 20'lik etanolde çözülür.
M108175	Timolftalein	9.3 - 10.5 Renksiz → mavi	0.1 g / 100 mL % 50'lik etanolde çözülür.
M101307	Titan sarısı	12.0 - 13.0 sarı → kırmızı	0.1 g / 100 mL % 20'lik etanolde çözülür.

## Karışık İndikatörler

Bazı titrasyonlarda daha hassas sonuç alabilmek için, daha dar pH aralığında titrasyonun gerçekleşmesi istenir. Bu nedenle uygun iki indikatör karıştırılarak çok yakın pH aralığında renk değiştiren bir karışım elde edilir. Örneğin Metilen mavisi-metilen kırmızısı (tashiri indikatörü) pH 5.45 ile 5.5 gibi dar bir alan içerisinde viyole renginden yeşile döner.

İndikatörler		Derişim (g/100mL)		Çözücüsü	Geçiş Rengi		Geçiş pH'sı
I	II	I	II		Geçiş pH'sı Altında	Geçiş pH'sı Üstünde	
Metil sarısı	Metilen mavisi*	0.05	0.05	%95 Etanol	Mavi,viyole	Yeşil	3.2
Metil oranj	Ksilen siyanol	0.02	0.28	%50 Etanol	Kırmızı	Yeşil	3.9
Metil oranj	İndigo karmin*	0.1	0.25	Su	Viyole	Sarı, yeşil	4.1
Bromkrezol yeşili	Metil oranj	0.1	0.02	Su	Portakal	Koyu yeşil	4.3
Bromkrezol yeşili	Metil kırmızısı	0.075	0.05	%95 Etanol	Şarap kırmızısı	Yeşil	5.1
Metil kırmızısı	Metilen mavisi*	0.1	0.05	%95 Etanol	Kırmızı, viyole	Yeşil	5.4
Bromkrezol yeşili	Klorfenol kırmızısı	0.05	0.05	Su	Sarı, yeşil	Mavi, viyole	6.1
Bromkrezol moru	Bromtimol mavisi	0.05	0.05	Su	Sarı	Viyole, mavi	6.7
Nötral kırmızısı	Metilen mavisi	0.05	0.05	%95 Etanol	Viyole, mavi	Yeşil	7.0
Bromtimol mavisi	Fenol kırmızısı	0.05	0.05	Su	Sarı	Koyu viyole	7.5
Krezol kırmızısı	Timol mavisi	0.025	0.15	Su	Sarı	Viyole	8.3
Fenolftalein	Metil yeşili*	0.033	0.067	%95 Etanol	Yeşil	Viyole	8.9
Fenolftalein	Timol mavisi	0.075	0.025	%50 Etanol	Sarı	Viyole	9.0
Fenolftalein	Timolftalein	0.1	0.1	%95 Etanol	Renksiz	Viyole	9.9
Fenolftalein	Nil mavisi	0.033	0.133	%95 Etanol	Mavi	Kırmızı	10.0

\* Kahverengi cam şişede saklanmalıdır.

## Redoks İndikatörleri

Katalog No	İndikatör	Redoks potansiyeli		rH	Renk Değişimi		İndikatör çözeltisi hazırlanışı
		E <sub>0</sub> [V] (pH=0) 20 °C	Em [V] (pH=7) 30 °C		Yük.	İnd.	
M101167	Amido siyahı 10 B	+ 0.57	+ 0.84		sarımsı kah.	mavi	0.2 g / 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M103098	2.2' Bipiridin (demir (II) kompleks)	+ 1.03			soluk mavi	kırmızı	0.695 g FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O + 1.171 g 2.2'-bipiridin / 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M101368	Brillant krezol mavi (C.I. No 51010)	+ 0.58	+ 0.05		mavi	renksiz	0.5 g / 100 mL saf su veya % 96'lık etanol içerisinde çözülür.
M103028	2.6-Diklorofenol-indofenolsodyum tuzu (dihidrat)	+ 0.67	+ 0.23	22	mavi	renksiz	0.02 g / 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M103122	3,3'-Dimetilnaftidin (4,4'Diamino -3,3-dimetil-1,1'-binaftalin)	+ 0.78			mor- kırmızı	renksiz	1.0 g / 100 mL glasiyal asetik asit içerisinde çözülür.
M103067	N,N-Dimetil-1.4-fenilen diamonyum diklorit	+ 0.751			koyu mavi	renksiz	0.2 g / 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M822528	Difenilamin	+ 0.76			mavi-menekşe	renksiz	1.0 g / 100 mL % 96'lık sülfürik asit içerisinde çözülür.
M100255	Difenilamin-4-sülfonik asit baryum tuzu	+ 0.84 1 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		28.5	kırmızı-menekşe	renksiz	0.2 / 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M820530	Difenilbenzidin	+ 0.76 1 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		26 ± 3.0	menekşe	renksiz	1.0 g / 100 mL % 96'lık sülfürik asit içerisinde çözülür.
M109161	Ferroin indikatör çözeltisi 1/40 M (atık su analizi için)						
M109193	Ferroin çöz. 1/40 M Ferroin (1.10-Fenantirolin demir(II) kompleksi)	+ 1.06		40	mavi	portakal-kırmızı	
M104724	İndigo karmin (İndigodisülfonat disodyum tuzu)	+ 0.29	- 0.11	10	mavi	sarımsı	0.05 g / 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M115943	Metilen mavisi (C.I. No 52015)	+ 0.53 (30°C)	+ 0.01	14.5	mavi	renksiz	0.1 - 0.5 g / 100 mL saf su içerisinde çözülür.



## Redoks İndikatörleri (Devamı)

Katalog No	İndikatör	Redoks potansiyeli		rH	Renk Değişimi		İndikatör çözeltisi hazırlanışı
		E <sub>0</sub> [V] (pH=0) 20 °C	E <sub>m</sub> [V] (pH=7) 30 °C		Yük.	İnd.	
M101369	Nötral kırmızı (C.I. No 50040)	+ 0.24	- 0.29	3	meneşse-kırmızı	renksiz	0.05 g / 100 mL % 96'lık etanol içerisinde çözülür.
M115946	Nil mavisi (sülfat) (C.I. No 51180)	+ 0.41	- 0.12		mavi-kırmızı	renksiz	0.1 g, 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M107225	1.10-Fenantirolin (monohidrat)	+ 1.14	+ 1.06		açık mavi	kırmızı	0.695 g FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O + 1.487g 1.10-Fenantirolin 100 mL su içerisinde çözülür.
M820979	N-Fenilantranilik asit	+ 0.89			Mor-kırmızı	renksiz	0.1g, 5 mL 0.1 M NaOH içerisinde veya 0.107 g 20 mL % 5'lik NaCO <sub>3</sub> içerisinde çözdürülüp 100 mL'ye saf su ile tamamlanır.
M115948	Safranin (C.I. No 50240)	+ 0.24	- 0.29	4	mavi-meneşse (asidik) kahverengi (alkali)	renksiz	0.05 g, 100 mL saf su içerisinde çözülür.
M115929	Tiyonin (C.I. No 52000)	+ 0.56	+ 0.06	16	Meneşse	renksiz	0.05 g, 100 mL % 60 etanol içerisinde çözülür.

## Biyolojik Tamponların pKa Değerleri

Tampon	pK <sub>a</sub> (4 °C)	pK <sub>a</sub> (20 °C)	pK <sub>a</sub> (25 °C)	pK <sub>a</sub> (37 °C)	Tampon Aralığı (pH)	ΔpK <sub>a</sub> /°C
ACES	7.22	6.90	6.80	6.56	6.1-7.6	-0.020
ADA	6.80	6.62	6.56	6.43	5.9-7.3	-0.011
BES	7.41	7.15	7.07	6.88	6.4-7.8	-0.016
BİSİN	8.64	8.35	8.26	8.04		-0.018
BİS-TRİS	6.88	6.56	6.46	6.22	5.8-7.3	-0.020
CHES	9.73	9.55	9.50	9.36	8.6-10	-0.011
Sitrat pK <sub>a2</sub>	4.79	4.77	4.76	4.74		-0.0016
Glisin pK <sub>a2</sub>	10.32	9.91	9.78	9.47	7.5-8.9	-0.026
Gly-Gly	8.85	8.40	8.26	7.92		-0.028
HEPES	7.77	7.55	7.48	7.32	6.5-8.5	-0.014
HEPPS	8.18	8.00	7.95	7.82	7.3-8.7	-0.011
İmidazol	7.37	7.05	6.95	6.71		-0.020
MES	6.33	6.15	6.10	5.97	5.6-6.7	-0.011
MOPS	7.41	7.20	7.14	6.98	6.5-7.9	-0.013
PIPES	6.94	6.80	6.76	6.66	6.1-7.5	-0.0085
Fosfat pK <sub>a2</sub>	7.26	7.21	7.20	7.17		-0.0028
TAPS	8.02	8.31	8.40	8.62		+0.018
TES	7.82	7.50	7.40	7.16	6.8-8.2	-0.020
TRICİN	8.49	8.15	8.05	7.79	7.2-9.2	-0.021
TRIS	8.75	8.30	8.08	7.82	7.2-9.0	-0.028

## Tampon Çözelti Hazırlanması

İstenilen pH'da çalışan tampon çözelti hazırlamak için önce Tablo II'ye bakılarak, Tablo I'de ki kullanılacak stok çözelti seçilir. Daha sonra Tablo II'de pH aralığı ve kullanılacak tampon çözelti numarası keşitirilerek denk gelen miktar Tablo I'de bilinmeyen değer yerine (X) kullanılır. Verilen karışım yapıldıktan sonra elde edilen çözeltinin pH'sı pH-metre ile kontrol edilir.

**Tablo I**

Tampon Çöz. No	Stok Çözelti		Karışım Oranı
	A	B	
1	0.1 M (7.507 g/L) glisin + 0.1 M NaCl (5.844 g/L)	0.1 M HCl	X mL A + (100-X) B
2	0.1 M di sodyum sitrat (21.014 g/L sitrik asit monohidrat + 200 mL 0.1 M NaOH)	0.1 M HCl	X mL A + (100-X) B
3	0.1 M (20.42 g/L) Potasyum hidrojen ftalat	0.1 M HCl	50 mL A + X mL B, 100 mL'ye saf su ile tamamlanır.
4	0.1 M (20.42 g/L) Potasyum hidrojen ftalat	0.1 M NaOH	50 mL A + X mL B, 100 mL'ye saf su ile tamamlanır.
5	0.1 M di sodyum sitrat (21.014 g/L sitrik asit monohidrat + 200 mL 0.1 M NaOH)	0.1 M NaOH	X mL A + (100-X) B
6	1 / 15 M ( 9.073 g/L) Potasyum dihidrojen fosfat	1/15 M (11.87 g/L) Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	X mL A + (100-X) B
7	0.1 M (20.62 g/L barbital -Na) 5.5- dietil barbitürik asit sodyum tuzu	0.1 M HCl	X mL A + (100-X) B
8	0.05 M boraks çöz. (12.37 g/L H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> + 100 mL 1 M NaOH)	0.1 M HCl	X mL A + (100-X) B
9	0.1 M (7.507 g/L) glisin + 0.1 M NaCl (5.844 g/L)	0.1 M NaOH	X mL A + (100-X) B
10	0.1 M (21.014 g/L) sitrik asit monohidrat	0.2 M (35.60 g/L) Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	X mL A + (100-X) B
11	0.1 M (8.204 g/L) sodyum asetat veya (13.61 g/L) sodyum asetat 3 sulu	0.1 M asetik asit	X mL A + (100-X) B
12	0.2 M (13.62 g/L) imidazole	0.1 M HCl	25 mL A + X mL B, 100 mL'ye saf su ile tamamlanır.
13	0.5 M (74.60 g/L) trietanol amin+Titriplex III® 20g/L	0.05 M HCl	10 mL A + X mL B, 100 mL ye saf su ile tamamlanır.
14	0.2 M (24.23 g/L ) Tris(hidroksimetil) aminometan	0.1 M HCl	25 mL A + X mL B, 100 mL ye saf su ile tamamlanır.
15	0.1 M (10.60 g/L) Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0.1 M (8.41g/L) NaHCO <sub>3</sub>	X mL A + (100-X) B

Örneğin, pH 4 tamponunu hazırlamak için ilk olarak Tablo II'den hangi çözeltileri kullanarak bu tampon çözeltinin hazırlanacağı bulunur. pH yazan sütundan hazırlamak istenilen tamponun pH'sı bulunur; yani pH'sı 4 olan tampon çözelti; 2, 10 ve 11 nolu çözeltilerden herhangi biri ile hazırlanabilir. Tamponun, 2 nolu çözelti ile hazırlanması benimsenirse; pH 4 ile 2 nolu çözeltinin olduğu sütunun keşitdiği yerdeki değer kaydedilir. Tablo I'deki kullanılacak X değeridir. Tablo I'de 2 nolu çözeltiye bakıldığında 0.1 M sodyum sitrat çözeltisinden x mL alınması gerektiği yani 55.1 mL, 0.1 M HCl asit çözeltisinden ise (100-55.1) yani 44.9 mL alınması gerektiğini bulunur. Bu belirtilen hacimlerdeki çözeltilerin karıştırılması ile pH 4 tamponu elde edilecektir.

## Tablo II

Tablo 1'de verilen tampon çözelti numaraları ve alınması gereken X mL hacimler

Tampon Çözelti No pH	1	2	3	4	5	6	7	8
1.0								
1.2	11.1	9						
1.4	26.4	17.9						
1.6	36.2	23.6						
1.8	43.9	27.6						
2.0	50.7	30.2						
2.2	56.5	32.2						
2.4	62.3	34.1	41					
2.6	68.4	36	34.3					
2.8	74.7	37.9	27.8					
3.0	81	39.9	21.6					
3.2	86.2	42.1	15.9					
3.4	90.3	44.8	10.9					
3.6		47.8	6.7					
3.8		51.2	3.3					
4.0		55.1						
4.2		60		3.0				
4.4		66.4		6.7				
4.6		74.9		11.1				
4.8		85.6		16.5				
5.0		100		22.6		99.2		
5.2				22.8	87.1	98.4		
5.4				34.4	78.0	97.3		
5.6				39.1	70.3	95.5		
5.8				42.4	64.5	92.8		
6.0				45.0	60.3	88.9		
6.2				46.7	57.2	83.0		
6.4					54.8	75.4		
6.6					53.2	65.3		
6.8						53.4		
7.0						41.3	53.3	
7.2						29.6	55.0	
7.4						19.7	57.6	
7.6						12.8	60.8	
7.8						7.4	65.2	53.0
8.0						3.7	70.6	55.4
8.2							75.6	58.0
8.4							81.2	62.1
8.6							86.2	66.9
8.8							90.1	73.6
9.0							93.2	83.5
9.2								95.6
9.4								
9.6								
9.8								
10.0								
10.2								
10.4								
10.6								
10.8								
11.0								
11.2								
11.4								
11.6								
11.8								
12.0								
12.2								
12.4								
12.6								
12.8								

Tablo II (Devamı)

9	10	11	12	13	14	15	Tampon Çözelti No	pH
								1.0
								1.2
								1.4
								1.6
								1.8
								2.0
	98.8							2.2
	94.5							2.4
	90.0							2.6
	85.1							2.8
	80.3							3.0
	76.0							3.2
	72.0							3.4
	68.4							3.6
	65.1	10.9						3.8
	62.0	16.6						4.0
	59.1	23.9						4.2
	56.4	33.5						4.4
	53.7	44.9						4.6
	51.2	56.6						4.8
	49.0	67.8						5.0
	46.9	76.8						5.2
	44.7	84.0						5.4
	42.2	89.3						5.6
	40.0							5.8
	37.4							6.0
	34.5		43.4					6.2
	31.4		40.4					6.4
	27.9		36.5					6.6
	23.5		31.4					6.8
	19.0		25.4	86.2				7.0
	13.8		19.6	79.6	44.7			7.2
	9.8		14.6	71.3	42.0			7.4
	6.8		10.2	62.0	39.3			7.6
	4.6		6.6	52.0	33.7			7.8
				42.0	27.9			8.0
				31.9	22.9			8.2
				22.5	17.3			8.4
94.7				16.0	13.0			8.6
92.0				11.7	8.8			8.8
88.4					5.3			9.0
84.0						10.0		9.2
78.9						18.4		9.4
73.2						29.3		9.6
67.2						42.0		9.8
62.5						53.4		10.0
58.8						63.7		10.2
55.7						73.1		10.4
53.6						81.2		10.6
52.2						87.9		10.8
51.2								11.0
50.4								11.2
49.5								11.4
48.7								11.6
47.6								11.8
46.0								12.0
43.2								12.2
39.1								12.4
31.8								12.6
21.4								12.8

## Hazır Tampon Çözeltiler

Konsantrite Tampon Çözeltileri 500 mL için (20 °C) Titrisol®				
Katalog No	Tampon Çözeltisi	pH	Bileşenleri	Miktar
M109881	Renksiz	1.00	Glisin, Sodyum klorür, Hidrojen klorür	1 Ampul
M109882	Renksiz	2.00	Sitrik asit, Sodyum hidroksit, Hidrojen klorür	1 Ampul
M109883	Renksiz	3.00	Sitrik asit, Sodyum hidroksit, Hidrojen klorür	1 Ampul
M109884	Renksiz	4.00	Sitrik asit, Sodyum hidroksit, Hidrojen klorür	1 Ampul
M109846	Renk Kodlu (Kırmızı renkli çözelti)	4.00	Sitrik asit, Sodyum hidroksit, Hidrojen klorür	1 Ampul
M109885	Renksiz	5.00	Sitrik asit, Sodyum hidroksit	1 Ampul
M109886	Renksiz	6.00	Sitrik asit, Sodyum hidroksit	1 Ampul
M109887	Renksiz	7.00	Disodyum hidrojen fosfat, Potasyum dihidrojen fosfat	1 Ampul
M109879	Renksiz	7.20	Disodyum hidrojen fosfat, Potasyum dihidrojen fosfat	1 Ampul
M109888	Renksiz	8.00	Borik asit, Sodyum hidroksit, Hidrojen klorür	1 Ampul
M109889	Renksiz	9.00	Borik asit, Sodyum hidroksit, Hidrojen klorür	1 Ampul
M109890	Renksiz	10.00	Borik asit, Sodyum hidroksit, Hidrojen klorür	1 Ampul
M109880	Renksiz	11.00	Borik asit, Sodyum hidroksit, Hidrojen klorür	1 Ampul
M109892	Renksiz	12.00	Potasyum dihidrojen fosfat, Sodyum hidroksit	1 Ampul
M109893	Renksiz	13.00	Potasyum klorür, Sodyum hidroksit	1 Ampul

Kullanıma Hazır Tampon Çözeltileri Certipur®				
Katalog No	Tampon Çözeltisi	pH	Bileşenleri	Miktar
M109406	Certipur® tampon çözeltisi	4.01 (25 °C)	Potasyum hidrojen ftalat	1000 mL
M199001	Certipur® tampon çözeltisi	4.01 (20 °C)		30 mL (30 poşet)
M109407	Certipur® tampon çözeltisi	7.00 (25 °C)	Disodyum hidrojen fosfat, Potasyum dihidrojen fosfat	1000 mL
M199002	Certipur® tampon çözeltisi	7.00 (20 °C)		30 mL (30 poşet)
M109408	Certipur® tampon çözeltisi	9.00 (25 °C)	Borik asit, Sodyum hidroksit, Potasyum klorür	1000 mL
M199003	Certipur® tampon çözeltisi	9.00 (20 °C)		30 mL (30 poşet)
M109409	Certipur® tampon çözeltisi	10.00 (25 °C)	Borik asit, Sodyum hidroksit, Potasyum klorür	1000 mL
M199004	Certipur® tampon çözeltisi	10.00 (25 °C)		30 mL (30 poşet)

## Hazır Tampon Çözeltiler (Devamı)

Katalog No	Tampon Çözeltisi	pH	Bileşenleri	Miktar
M199005	Certipur® tampon çözeltisi Set I	4.01 - 7.0 - 9.0 (20 °C)	pH 4.01 ftalat, pH 7 fosfat, pH 9 borat	Her bir pH'dan (3 mL x 10 poşet)
M199006	Certipur® tampon çözeltisi Set II	4.01 - 7.0 - 10.0 (20 °C)	pH 4.01 ftalat, pH 7 fosfat, pH 10 borat	Her bir pH'dan (3 mL x 10 poşet)

### Kullanıma Hazır Tampon Çözeltileri (20 °C) Certipur®

Katalog No	Tampon Çözeltisi	pH	Bileşenleri	Miktar
M109432	Renksiz	1.00	Glisin, Sodyum klorür, Hidrojen klorür	1000 mL
M109433	Renksiz	2.00	Sitrik asit, Sodyum hidroksit, Hidrojen klorür	1000 mL
M109434	Renksiz	3.00	Sitrik asit, Sodyum hidroksit, Hidrojen klorür	1000 mL
M109435	Renksiz	4.00	Sitrik asit, Sodyum hidroksit, Hidrojen klorür	1000 mL
M109475	Renk kodlu (kırmızı renkli çözelti)	4.00	Sitrik asit, Sodyum hidroksit, Hidrojen klorür	500 mL
M107827	Renksiz	4.66	Asetik asit, Sodyum asetat	1000 mL
M109436	Renksiz	5.00	Sitrik asit, Sodyum hidroksit	1000 mL
M109437	Renksiz	6.00	Sitrik asit, Sodyum hidroksit	1000 mL
M107294	Renksiz	6.88	Disodyum hidrojen fosfat, Potasyum dihidrojen fosfat	1000 mL
M109439	Renksiz	7.00	Disodyum hidrojen fosfat, Potasyum dihidrojen fosfat	1000 mL
M109477	Renk kodlu (yeşil renkli çözelti)	7.00	Disodyum hidrojen fosfat, Potasyum dihidrojen fosfat	500 mL
M109460	Renksiz	8.00	Borik asit, Sodyum hidroksit, Hidrojen klorür	1000 mL
M109461	Renksiz	9.00	Borik asit, Sodyum hidroksit, Potasyum klorür	1000 mL
M109476	Renk kodlu (mavi renkli çözelti)	9.00	Borik asit, Sodyum hidroksit, Potasyum klorür	500 mL
M101645	Renksiz	9.22	Disodyum tetraborat	1000 mL
M109438	Renksiz	10.00	Borik asit, Sodyum hidroksit, Potasyum klorür	1000 mL
M109400	Renk kodlu (sarı renkli çözelti)	10.00	Borik asit, Sodyum hidroksit, Potasyum klorür	500 mL
M109462	Renksiz	11.00	Borik asit, Sodyum hidroksit, Potasyum klorür	1000 mL



Kullanıma Hazır Tampon Çözeltiler  
Certipur®



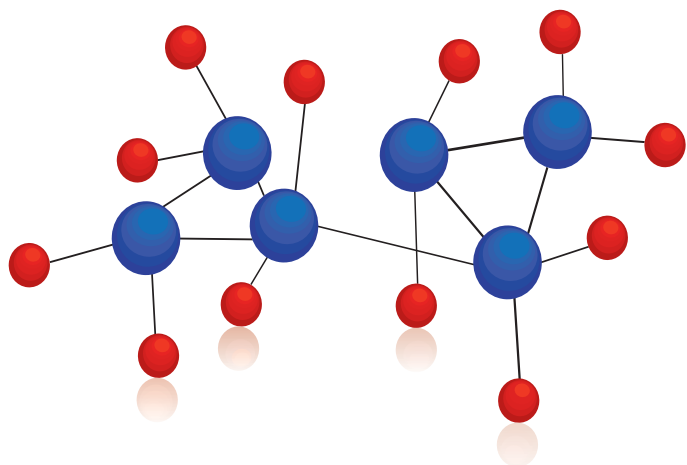
Kullanıma Hazır Tampon Çözeltiler  
Certipur®



Konsantre Tampon Çözeltiler  
Titrisol®



# ELEMENTLER



## Elementlerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Element	Sembol	Atom No	Kütle	Yoğunluk D <sub>20</sub> <sup>o</sup>	Erime Noktası [°C]	Kaynama noktası [°C]	Yerkabuğundaki miktarı [%]	Atomik yarıçap [pm]	İyonik yarıçap [pm]	Elektro-negativite
Aktinyum	Ac	89	227.028	10.1	1050	3200 ± 300	-	-	118 (III)	1.00
Altın	Au	79	196.966	19.3	1064.4	2807	0.00000005	144	137 (I), 85 (III)	1.42
Alüminyum	Al	13	26.98154	2.70	660.37	2467	8.1	143	51 (III)	1.47
Amerikyum	Am	95	243	11.7	994 ± 4	2607	-	-	107 (III), 92 (IV)	~1.2
Antimon	Sb	51	121.76	6.68	630.74	1750	0.0001	145	76 (III), 62 (V)	1.82
Argon	Ar	18	39.948	*1.784	-189.2	-185.7	-	191	-	-
Arsenik	As	33	74.9216	5.73	817 (28 bar)	613 (süb.)	0.0005	125	58 (III), 46 (V)	2.20
Astatin	At	85	210	-	302	337	-	-	62 (VII)	1.96
Azot	N	7	14.0067	*1.251	-209.86	-195.8	0.0046	71	16 (III), 13 (V)	3.07
Bakır	Cu	29	63.546	8.93	1083.4 ± 0.2	2567	0.007	128	96 (I), 72 (II)	1.75
Baryum	Ba	56	137.33	3.7	725	1640	0.025	217	134 (I)	0.97
Berilyum	Be	4	9.01218	1.86	1278 ± 5	2970 (5 mm)	0.0006	112	35 (II)	1.47
Berkelyum	Bk	97	247	-	-	-	-	-	-	~1.2
Bizmut	Bi	83	208.9804	9.80	271.3	1560 ± 5	0.00002	155	96 (III), 74 (V)	1.67
Bor	B	5	10.81	2.34	2300	2550 (süb.)	0.0003	97	23 (III)	2.01
Brom	Br	35	79.904	3.14	-7.2	58.78	0.00016	119	196 (-), 47 (V), 39 (VII)	2.74
Civa	Hg	80	200.59	13.55	-38.87	356.58	0.00005	150	110 (I)	1.44
Çinko	Zn	30	65.39	7.2	419.58	907	0.013	133	74 (II)	1.66
Demir	Fe	26	55.847	7.86	1535	2750	5.0	124	74 (II), 64 (III)	1.64
Disprosyum	Dy	66	162.50	8.54	1409	2335	0.00045	-	92 (III)	1.10
Einsteinyum	Es	99	254	-	-	-	-	-	-	~1.2
Erbiyum	Er	68	167.26	9.05	1522	2510	0.00025	-	89 (III)	1.11
Europyum	Eu	63	151.96	5.26	822 ± 5	1597	0.00011	-	124 (II), 98 (III)	1.01
Fermiyum	Fm	100	257	-	-	-	-	-	-	~1.2
Flor	F	9	18.9984	*1.70	-219.62	-188.14	0.03	71	133 (-), 8 (VII)	4.10
Fosfor, beyaz	P	15	30.97376	1.83	44.1	280	1.2	-	44 (III), 35 (V)	2.06
Fransiyum	Fr	87	223	-	27	677	-	-	180 (I)	0.86

\* Gaz halinde [g/L] 0 °C ve normal basınçta

## Elementlerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (Devamı)

Element	Sembol	Atom No	Kütle	Yoğunluk D <sub>20</sub> <sup>4</sup>	Erime Noktası [°C]	Kaynama noktası [°C]	Yerkabuğundaki miktarı [%]	Atomik yarıçap [pm]	İyonik yarıçap [pm]	Elektro-negativite
Gadolinyum	Gd	64	157.25	7.90	1311 ± 1	3233	0.00064	-	97 (III)	1.11
Galyum	Ga	31	69.723	6.0	29.78	2403	0.0015	-	62 (III)	1.82
Germanyum	Ge	32	72.61	5.36	937.4	2830	0.0007	-	73 (II), 53 (IV)	2.02
Gümüş	Ag	47	107.8682	10.5	961.93	2212	0.00001	144	126 (I), 89 (II)	1.42
Hafnium	Hf	72	178.49	13.3	2227 ± 20	4602	0.00045	-	78 (IV)	1.23
Helyum	He	2	4.00260	*0.178	-272.2	-268.934	0.00000003	145	-	-
Hidrojen	H	1	1.00794	*0.0899	-259.14	-252.87	0.14	46	154 (-I)	2.20
Holmiyum	Ho	67	164.93	8.80	1470	2720	0.00012	-	91 (III)	1.10
İndiyum	In	49	114.82	7.31	156.61	2080	0.00001	-	81 (III)	1.49
İridiyum	Ir	77	192.22	22.6	2410	4130	0.00000001	-	68 (IV)	1.55
İtiryum	Y	39	88.90585	4.5	1523 ± 8	3337	0.0028	-	92 (III)	1.11
İterbiyum	Yb	70	173.04	6.5	824 ± 5	1193	0.00027	-	86 (III)	1.06
İyot	I	53	126.9045	4.94	113.5	184.35	0.00003	136	220 (-), 62 (V), 50 (VII)	2.21
Kadmiyum	Cd	48	112.41	8.64	320.9	765	0.000015	149	97 (II)	1.46
Kalay	Sn	50	118.71	7.3	231.9681	2270	0.004	140	294 (-IV), 93 (II), 71 (IV)	1.72
Kaliforniyum	Cf	98	(251)	-	-	-	-	-	-	~1.2
Kalsiyum	Ca	20	40.078	1.55	839 ± 2	1484	3.6	196	99 (II)	1.04
Karbon	C	6	12.011	2.25	~3550	4827	0.03	77	16 (IV)	2.50
Klor	Cl	17	35.4527	*3.214	-100.98	-34.6	0.031	107	181 (-), 34 (V), 27 (VII)	2.83
Kobalt	Co	27	58.9332	8.83	1495	2870	0.0023	125	72 (II), 63 (III)	1.70
Kripton	Kr	36	83.80	*3.708	-156.6	-152(3)	-	-	-	-
Krom	Cr	24	51.996	7.19	1857 ± 20	2672	0.02	125	63 (III), 52 (VI)	1.56
Ksenon	Xe	54	131.29	*5.89	-111.9	-107.1 ± 3	-	-	-	-
Kuriyum	Cm	96	(247)	-	1340 ± 40	-	-	-	-	~1.2
Kurşun	Pb	82	207.2	11.4	327.5	1740	0.0016	175	215 (-II), 120 (II), 84 (IV)	1.55
Lantanyum	La	57	138.9055	6.1	920 ± 5	3454	0.0018	-	114 (III)	1.08
Lawrensium	Lr	103	(260)	-	-	-	-	-	-	-
Lityum	Li	3	6.941	0.53	180.54	1347	0.0065	152	68 (I)	0.97
Lutetiyum	Lu	71	174.967	9.84	1656 ± 5	3315	0.00008	-	85 (III)	1.14

\* Gaz halinde [g/L] 0 °C ve normal basınçta

## Elementlerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (Devamı)

Element	Sembol	Atom No	Kütle	Yoğunluk D <sub>20</sub> <sup>4</sup>	Erime Noktası [°C]	Kaynama noktası [°C]	Yerkabuğundaki miktarı [%]	Atomik yarıçap [pm]	iyonik yarıçap [pm]	Elektro- negativite
Magnezyum	Mg	12	24.305	1.74	648.8 ± 0.5	1090	0.21	160	66 (II)	1.23
Mangan	Mn	25	54.93805	7.3	1244 ± 3	1962	0.1	118	80 (II), 66 (III), 60 (IV) 46 (VI)	1.60
Mendelevyum	Md	101	(258)	-	-	-	-	-	-	~1.2
Molibden	Mo	42	95.94	10.2	2617	4612	0.0015	-	70 (IV), 62 (VI)	1.30
Neodimyum	Nd	60	144.24	7.0	1010	3127	0.0024	-	104 (III)	1.07
Neon	Ne	10	20.1797	*0.90	-248.7	-246.05	-	-	-	-
Neptunyum	Np	93	237.0482	19.5	640 ± 1	3902	-	-	110 (III), 95 (IV), 71 (VII)	1.22
Nikel	Ni	28	58.69	8.90	1453	2732	0.008	124	69 (II)	1.75
Niobyum	Nb	41	92.9064	8.5	2468 ± 10	4742	0.0024	-	74 (IV), 69 (VI)	1.23
Nobelyum	No	102	(259)	-	-	-	-	-	-	-
Oksijen	O	8	15.9994	*1.429	-218.4	-182.962	46.6	65	132 (-II), 10 (VI)	3.50
Osmiyum	Os	76	190.23	22.5	3045 ± 30	5027 ± 100	0.00000001	-	67 (IV), 69 (VI)	1.52
Paladyum	Pd	46	106.42	12.0	1552	3140	0.00000001	-	80 (II), 65 (IV)	1.35
Platin	Pt	78	195.08	21.45	1.772	3827	0.000000005	138	80 (II), 65 (IV)	1.44
Plutonyum	Pu	94	(244)	19.7	641	3232	-	-	108 (III), 93 (IV)	1.22
Polonyum	Po	84	(209)	9.32	254	962	-	-	-	1.76
Potasyum	K	19	39.0983	0.86	63.65	774	2.6	231	133 (I)	0.91
Praseodimyum	Pr	59	140.908	6.7	931 ± 4	3212	0.00055	-	106 (III), 92 (IV)	1.07
Prometyum	Pm	61	(145)	-	-1080	-	-	-	106 (III)	1.07
Protaktinyum	Pa	91	231.036	-	< 1600	-	-	-	113 (III), 98 (IV), 89 (V)	1.14
Radon	Rn	86	(222)	*9.96	-71	-61.8	-	-	-	-
Radyum	Ra	88	226.0254	~ 6	700	1140	-	-	143 (II)	0.97
Renyum	Re	75	186.207	20.9	3180	-	0.00000001	-	72 (IV), 56 (VII)	1.46
Rodyum	Rh	45	102.905	12.4	1966 ± 3	3727 ± 100	0.00000001	-	68 (III)	1.45
Rubidyum	Rb	37	85.4678	1.53	38.89	688	0.03	243	147 (I)	0.89
Rutenyum	Ru	44	101.07	12.4	2310	3000	0.000000001	-	67 (IV)	1.42
Samaryum	Sm	62	150.36	7.5	1072 ± 5	1778	0.00065	-	100 (III)	1.07
Selenyum	Se	34	78.96	4.8	217	684.9 ± 1.0	0.000009	-	191 (-II), 83 (III), 50 (IV), 42 (VI)	2.48

\* Gaz halinde [g/L] 0 °C ve normal basınçta

## Elementlerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (Devamı)

Element	Sembol	Atom No	Kütle	Yoğunluk D <sub>20</sub> <sup>4</sup>	Erime Noktası [°C]	Kaynama noktası [°C]	Yerkabuğundaki miktarı [%]	Atomik yarıçap [pm]	İyonik yarıçap [pm]	Elektro-negativite
Seryum	Ce	58	140.115	6.8	798 ± 3	3257	0.0046	182	107 (III), 94 (IV)	1.06
Sezyum	Cs	55	132.9054	1.90	28.40 ± 0.01	678.4	0.0007	262	167 (I)	0.86
Silisyum	Si	14	28.0855	2.4	1410	2355	27.7	117	221 (-IV), 42 (IV)	1.74
Skandiyum	Sc	21	44.9559	3.0	1539	2832	0.0005	-	81 (III)	1.20
Sodyum	Na	11	22.98977	0.97	97.81 ± 0.03	882.9	2.8	186	97 (I)	1.01
Stronsiyum	Sr	38	87.62	2.6	769	1384	0.03	-	112 (II)	0.99
Sülfür	S	16	32.066	2.0	112.8	444,674	0.05	104	174 (-II), 37 (IV), 30 (VI)	2.44
Talyum	Tl	81	204.3833	11.85	303.5	1457 ± 10	0.00006	-	147 (I), 95 (III)	1.44
Tantal	Ta	73	180.9479	16.7	2996	5425 ± 100	0.00021	-	68 (V)	1.33
Teknesiyum	Tc	43	(97)	11.5	2172	4877	-	-	56 (VII)	1.36
Tellür	Te	52	127.60	6.2	449.5 ± 0.3	989.8 ± 3.8	0.00000002	-	211 (-II), 70 (IV), 56 (VI)	2.01
Terbiyum	Tb	65	158.92534	8.3	1360 ± 4	3041	0.00009	-	93 (III), 89 (IV)	1.10
Titanyum	Ti	22	47.88	4.51	1660 ± 10	3287	0.45	-	80 (II), 76 (III), 68 (IV)	1.32
Toryum	Th	90	232.0381	11.7	1750	ca. 4790	0.0012	-	102 (IV)	1.11
Tulyum	Tm	69	168.9342	9.33	1545 ± 15	1727	0.00002	-	87 (III)	1.11
Tungsten	W	74	183.84	19.30	3410 ± 20	5660	0.007	136	70 (IV), 62 (VI)	1.40
Uranyum	U	92	238.029	19.1	1132.3 ± 0.8	3818	0.0004	138	97 (IV), 80 (VI)	1.22
Vanadyum	V	23	50.9415	6.1	1890 ± 10	3380	0.015	-	88 (II), 74 (III), 63 (IV), 59 (V)	1.45
Zirkonyum	Zr	40	91.224	6.5	1852 ± 2	4377	0.022	-	79 (IV)	1.22

\* Gaz halinde [g/L] 0 °C ve normal basınçta

## Metallerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

$t_m$ : Erime noktası (°C)

$t_b$ : Kaynama noktası (°C) (760 Torr, 101.325 kPa)

$r_{25}$ : 25 °C'deki yoğunluk (g/cm<sup>3</sup>)

$a$ : 25 °C lineer genişleme katsayısı

$C_p$ : 25 °C'de ve sabit basınçtaki özgül ısı kapasitesi (J/gK)

$l$ : 27 °C'deki ısı iletkenliği (Wcm/K)

$D_{fus}$ : Kaynama noktasındaki füzyon entalpisi (J/g)

Element	Atom Ağırlığı	$t_m$ °C	$t_b$ °C	$D_{fus}$ H J/g	$r_{25}$ g/cm <sup>3</sup>	$a \times 10^6$ K <sup>-1</sup>	$C_p$ J/gK	$l$ Wcm/K
Aktinyum (Ac)	227	1051	3198		10			
Altın (Au)	196.97	1064.18	2856	64.6	19.3	14.2	0.129	3.17
Alüminyum (Al)	26.98	660.32	2519	399.9	2.70	23.1	0.897	2.37
Antimon (Sb)	121.76	630.63	1587	162.5	6.68	11.0	0.207	0.243
Bakır (Cu)	63.55	1084.62	2562	203.5	8.96	16.5	0.385	4.01
Baryum (Ba)	137.33	727	1897	51.8	3.62	20.6	0.204	0.184
Berilyum (Be)	9.01	1287	2471	876.0	1.85	11.3	1.825	2.00
Bizmut (Bi)	208.98	271.40	1564	53.3	9.79	13.4	0.122	0.0787
Cıva (Hg)	200.59	-38.83	356.73	11.4	13.5336	60.4	0.140	0.0834
Çinko (Zn)	65.39	419.53	907	108.1	7.14	30.2	0.388	1.16
Demir (Fe)	55.85	1538	2861	247.3	7.87	11.8	0.449	0.802
Disprosyum (Dy)	162.50	1412	2567	68.1	8.55	9.9	0.170	0.107
Erbiyum (Er)	167.26	1529	2868	119	9.07	12.2	0.168	0.145
Europyum (Eu)	151.96	822	1529	60.6	5.24	35.0	0.182	0.139 <sup>a</sup>
Gadolinyum (Gd)	157.25	1313	3273	63.6	7.90	9.4b	0.236	0.105
Galyum (Ga)	69.72	29.76	2204	80.0	5.91	18	0.371	0.406
Gümüş (Ag)	107.87	961.78	2162	104.6	10.5	18.9	0.235	4.29
Hafniyum (Hf)	178.49	2233	4603	152.4	13.3	5.9	0.144	0.230
Holmiyum (Ho)	164.93	1474	2700	103 <sup>a</sup>	8.80	11.2	0.165	0.162
İtterbiyum (Yb)	173.04	819	1196	44.3	6.90	26.3	0.155	0.385
İndiyum (In)	114.82	156.60	2072	28.6	7.31	32.1	0.233	0.816
İridiyum (Ir)	192.22	2446	4428	213.9	22.5	6.4	0.131	1.47
İtriyum (Y)	88.91	1522	3345	128	4.47	10.6	0.298	0.172
Kadmiyum (Cd)	112.41	321.07	767	55.2	8.69	30.8	0.232	0.968
Kalay (Sn)	118.71	231.93	2602	60.4	7.26	22.0	0.228	0.666
Kalsiyum (Ca)	40.08	842	1484	213.1	1.54	22.3	0.647	2.00
Kobalt (Co)	58.93	1495	2927	272.5	8.86	13.0	0.421	1.00
Krom (Cr)	52.00	1907	2671	404	7.15	4.9	0.449	0.937
Kurşun (Pb)	207.20	327.46	1749	23.1	11.3	28.9	0.129	0.353
Lantanyum (La)	138.91	918	3464	44.6	6.15	12.1	0.195	0.134
Lityum (Li)	6.94	180.5	1342	432	0.534	46	3.582	0.847

## Metallerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (Devamı)

Element	Atom Ağırlığı	$t_m$ °C	$t_b$ °C	DfusH J/g	$r_{25}$ g/cm <sup>3</sup>	$a \times 10^6$ K <sup>-1</sup>	Cp J/gK	$\alpha$ Wcm/K
Lutesyum (Lu)	174.97	1663	3402	126a	9.84	9.9	0.154	0.164
Magnezyum (Mg)	24.30	650	1090	348.9	1.74	24.8	1.023	1.56
Mangan (Mn)	54.94	1246	2061	235.0	7.3	21.7	0.479	0.0782
Molibden (Mo)	95.94	2623	4639	390.7	10.2	4.8	0.251	1.38
Neodyyum (Nd)	144.24	1021	3074	49.5	7.01	9.6	0.190	0.165
Neptunyum (Np)	237.05	644		13.5	20.2			0.063
Nikel (Ni)	58.69	1455	2913	290.3	8.90	13.4	0.444	0.907
Niobyum (Nb)	92.91	2477	4744	323	8.57	7.3	0.265	0.537
Osmiyum (Os)	190.23	3033	5012	304.1	22.59	5.1	0.130	0.876
Paladyum (Pd)	106.42	1554.9	2963	157.3	12.0	11.8	0.246	0.718
Platinyum (Pt)	195.08	1768.4	3825	113.6	21.5	8.8	0.133	0.716
Plutonyum (Pu)	244.00	640	3228	11.6	19.7	46.7		0.0674
Polonyum (Po)	209.00	254	962		9.20	23.5		0.20
Potasyum (K)	39.10	63.38	759	59.6	0.89	83.3	0.757	1.024
Praseodimyum (Pr)	140.91	931	3520	48.9	6.77	6.7	0.193	0.125
Prometyum (Pm)	145	1042	3000 <sup>a</sup>		7.26	11 <sup>a</sup>	0.19 <sup>a</sup>	0.15 <sup>a</sup>
Protaktinyum (Pa)	231.04	1572		53.4	15.4			
Radyum (Ra)	226.03	700			5			
Renyum (Re)	186.21	3186	5596	324.5	20.8	6.2	0.137	0.479
Rodyum (Rh)	102.91	1964	3695	258.4	12.4	8.2	0.243	1.50
Rubidyum (Rb)	85.47	39.30	688	25.6	1.53		0.363	0.582
Rutenyum (Ru)	101.07	2334	4150	381.8	12.1	6.4	0.238	1.17
Samaryum (Sm)	150.36	1074	1794	57.3	7.52	12.7	0.197	0.133
Seryum (Ce)	140.11	798	3443	39.0	6.77	6.3	0.192	0.113
Sezyum (Cs)	132.91	28.44	671	15.7	1.93	97	0.242	0.359
Skandiyum (Sc)	44.96	1541	2836	314	2.99	10.2	0.568	0.158
Sodyum (Na)	22.99	97.72	883	113.1	0.97	71	1.228	1.41
Stronsiyum (Sr)	87.62	777	1382	84.8	2.64	22.5	0.301	0.353
Talyum (Tl)	204.38	304	1473	20.3	11.8	29.9	0.129	0.461
Tantal (Ta)	180.95	3017	5458	202.1	16.4	6.3	0.140	0.575
Teknesyum (Tc)	98.90	2157	4265	339.7	11			0.506
Terbiyum (Tb)	158.93	1356	3230	67.9	8.23	10.3	0.182	0.111
Titanyum (Ti)	47.88	1668	3287	295.6	4.51	8.6	0.523	0.219
Toryum (Th)	232.04	1750	4788	59.5	11.7	11.0	0.113	0.540
Tulyum (Tm)	168.93	1545	1950	99.7	9.32	13.3	0.160	0.169
Tungsten (W)	183.84	3422	5555	284.5	19.3	4.5	0.132	1.74
Uranyum (U)	238.03	1135	4131	38.4	19.1	13.9	0.116	0.276
Vanadyum (V)	50.94	1910	3407	422	6.0	8.4	0.489	0.307
Zirkonyum (Zr)	91.22	1855	4409	230.2	6.52	5.7	0.278	0.227

## Elektrokimya Serisi (Asidik Çözelti)

Normal koşullar altında [25 °C, 10<sup>5</sup> Pa (1 bar)], hidrojen referans elektrodu kullanılarak bulunan standart elektrot potansiyelleri

İnd. $\rightleftharpoons$ Yük. +e	e° (Volt)	İnd. $\rightleftharpoons$ Yük. +e	e° (Volt)
Li $\rightleftharpoons$ Li <sup>+</sup> + 1e	- 3.045	Fe $\rightleftharpoons$ Fe <sup>2+</sup> + 2e	- 0.41
Rb $\rightleftharpoons$ Rb <sup>+</sup> + 1e	- 2.98	Cd $\rightleftharpoons$ Cd <sup>2+</sup> + 2e	- 0.403
Cs $\rightleftharpoons$ Cs <sup>+</sup> + 1e	- 2.92	Tl $\rightleftharpoons$ Tl <sup>+</sup> + 1e	- 0.335
K $\rightleftharpoons$ K <sup>+</sup> + 1e	- 2.92	Co $\rightleftharpoons$ Co <sup>2+</sup> + 2e	- 0.277
Ba $\rightleftharpoons$ Ba <sup>2+</sup> + 2e	- 2.90	Ni $\rightleftharpoons$ Ni <sup>2+</sup> + 2e	- 0.25
Sr $\rightleftharpoons$ Sr <sup>2+</sup> + 2e	- 2.89	Sn $\rightleftharpoons$ Sn <sup>2+</sup> + 2e	- 0.136
Ca $\rightleftharpoons$ Ca <sup>2+</sup> + 2e	- 2.866	Pb $\rightleftharpoons$ Pb <sup>2+</sup> + 2e	- 0.126
Na $\rightleftharpoons$ Na <sup>+</sup> + 1e	- 2.713	H <sub>2</sub> $\rightleftharpoons$ 2H <sup>+</sup> + 2e	± 0.000
Mg $\rightleftharpoons$ Mg <sup>2+</sup> + 2e	- 2.36	Cu $\rightleftharpoons$ Cu <sup>2+</sup> + 2e	+ 0.337
Be $\rightleftharpoons$ Be <sup>2+</sup> + 2e	- 1.85	Cu $\rightleftharpoons$ Cu <sup>+</sup> + 1e	+ 0.52
Al $\rightleftharpoons$ Al <sup>3+</sup> + 3e	- 1.66	Te $\rightleftharpoons$ Te <sup>4+</sup> + 4e	+ 0.56
Mn $\rightleftharpoons$ Mn <sup>2+</sup> + 2e	- 1.18	Ag $\rightleftharpoons$ Ag <sup>+</sup> + 1e	+ 0.799
Zn $\rightleftharpoons$ Zn <sup>2+</sup> + 2e	- 0.763	Hg $\rightleftharpoons$ Hg <sup>2+</sup> + 2e	+ 0.854
Cr $\rightleftharpoons$ Cr <sup>3+</sup> + 3e	- 0.744	Pd $\rightleftharpoons$ Pd <sup>2+</sup> + 2e	+ 0.987
Co $\rightleftharpoons$ Co <sup>3+</sup> + 3e	- 0.74	Pt $\rightleftharpoons$ Pt <sup>2+</sup> + 2e	+ 1.2
Ga $\rightleftharpoons$ Ga <sup>3+</sup> + 3e	- 0.53	Au $\rightleftharpoons$ Au <sup>3+</sup> + 3e	+ 1.498

## Bazı Ametallerin Elektrokimya Serisi (Alkali Çözelti)

İnd. $\rightleftharpoons$ Yük. +e	e° (Volt)	İnd. $\rightleftharpoons$ Yük. +e	e° (Volt)
Te <sup>2-</sup> $\rightleftharpoons$ Te + 2e	- 1.14	2 I <sup>-</sup> $\rightleftharpoons$ I <sub>2</sub> + 2e	+ 0.54
Se <sup>2-</sup> $\rightleftharpoons$ Se + 2e	- 0.92	2 Br <sup>-</sup> $\rightleftharpoons$ Br <sub>2</sub> + 2e	+ 1.07
S <sup>2-</sup> $\rightleftharpoons$ S + 2e	- 0.48	2 Cl <sup>-</sup> $\rightleftharpoons$ Cl <sub>2</sub> + 2e	+ 1.36
		2 F <sup>-</sup> $\rightleftharpoons$ F <sub>2</sub> + 2e	+ 2.87



# PRATİK KİMYASALLAR



# Pratik pratik kimyasallar



## Hızlı Test Kitleri

Hızlı test kitleri sayesinde spektrofotometrik cihazlara, cam malzemeye ve kimyasal maddelere ihtiyaç duymaksızın laboratuvar ortamında veya açık arazide en fazla 5 dakikada güvenilir sonuçlar alınabilmektedir.

**Merckoquant®** test stripleri iyon ve bileşiklerin yarı kantitatif analizi için idealdir. Bunlar 1 mg/l ile 10 g/l konsantrasyon değerleri arasındaki ölçümler için kullanılabilen mobil laboratuvarlardır.

**Aquamerck®** kullanımı son derece kolay hem titrimetrik hem de kolorimetrik testler içeren bir ürün grubudur.

**Microquant®** testler ışık geçirgenliği metoduna göre renk reaksiyonu oluşturur. Böylece bulanık veya hafif renkli örneklerde herhangi bir örnek hazırlama aşamasına gerek olmadan analiz yapma imkânı sağlar. Sağlam renk komperatörü ile endüstriyel alanlar ve nemli ortamlarda rahatlıkla kullanılabilir.

**Aquaquant®** testinin en önemli özelliği düşük konsantrasyon aralığına sahip olmasıdır. ppb seviyesinde ölçüm yapabilir. Bu yüksek ölçüm hassasiyeti yüksek katman kalınlığı ve Aquaquant® komperatörünün özel yapısı ile sağlanır.



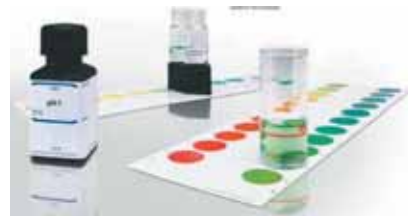
**Microquant®** - titrimetrik ve kolorimetrik değerlendirme.



**Merckoquant®** - Analitik Test Stribi



**Aquaquant®** - titrimetrik ve kolorimetrik değerlendirme.



**Aquamerck®** -titrimetrik ve kolorimetrik değerlendirme.

## Hızlı Test Kitleri

Katalog No	Ölçüm Aralığı	Sistem	Tip	Test Sayısı
<b>Alkalinite</b>				
M111109	0.1-10 mmol/l	Aquamerck®	TP	200
<b>Alüminyum (Al<sup>3+</sup>)</b>				
M114413	0.07-0.8 mg/l Al	Aquaquant®	TS	185
M118386	0.1-6 mg/l Al	Microquant®	DC	150
M118452	M118386 için yedek dolum paketi			
M110015	10-250 mg/l Al	Merckoquant®	T	100
<b>Amonyum (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)</b>				
M114428	0.025-0.4 mg/l NH <sub>4</sub>	Aquaquant®	TL	70
M114400	0.05-0.8 mg/l NH <sub>4</sub>			100
M108024	0.2-5 mg/l NH <sub>4</sub>	Aquamerck®	SC	50
M114423	0.2-8 mg/l NH <sub>4</sub>	Aquaquant®	TS	200
M114750		Microquant®	DC	
M114657	0.5-10 mg/l NH <sub>4</sub>	Aquamerck® (su ve deniz suyunda)	CC	50
M111117		Aquamerck®		150
M110024	10-400 mg/l NH <sub>4</sub>	Merckoquant®	T	100
M118455	M114750 ve M114423 için yedek dolum paketi	Microquant® / Aquaquant®	DC / TS	200
<b>Arsenik</b>				
M117927	0.005-0.5 mg/l As	Merckoquant®	T	100
M117917	0.01-3 mg/l As			
<b>Askorbik Asit</b>				
M110023	50-2000 mg/l	Merckoquant®	T	100
<b>Bakır</b>				
M114414	0.05-0.5 mg/l Cu	Aquaquant®	TL	125
M114651	0.15-1.6 mg/l Cu	Aquamerck® (su ve deniz suyunda)	CC	50
M114418	0.3-5 mg/l Cu	Aquaquant®	TS	125
M114765	0.3-10 mg/l Cu	Microquant®	DC	
M110003	10-300 mg/l Cu	Merckoquant®	T	100
M118459	M114765, M114418 ve M114414 için yedek dolum paketi	Microquant® / Aquaquant®	DC TS TL	125
<b>Çinko</b>				
M114780	0.1-5 mg/l Zn	Microquant®	DC	120
M114412		Aquaquant®	TS	120
M117953	0-50 mg/l Zn	Merckoquant®	T	100
M114782	M114780 ve M114412 için yedek dolum paketi	Microquant® / Aquaquant®	DC TS	120
<b>Demir</b>				
M114403	0.01-0.2 mg/l Fe	Aquaquant®	TL	300
M114660	0.05-1 mg/l Fe	Aquamerck®	CC	50
M114759	0.1-5 mg/l Fe	Microquant®	DC	500
M111136	0.1-50 mg/l Fe	Aquamerck®	CV	200
M114438	0.2-2.5 mg/l Fe	Aquaquant®	TS	500
M114404	0.25-15 mg/l Fe			300
M110004	3-500 mg/l Fe(II)	Merckoquant®	T	100
M108023	M111136 için yedek dolum paketi	Aquamerck®	CV	200
M118458	M114759, M114438 ve M114403 için yedek dolum paketi	Microquant® / Aquaquant®	DC TS TL	500
<b>Fenolfitalein Kağıdı</b>				
M109521	pH <8.5 renksiz / pH >8.5 kırmızı	pH Test Kağıdı		3 x 4.8 m

## Hızlı Test Kitleri

Katalog No	Ölçüm Aralığı	Sistem	Tip	Test Sayısı
<b>Florür</b>				
M118771	0-0.8 mg/l F	Aquamerck®	CC	100
<b>Formaldehit</b>				
M108028	0.1-1.5 mg/l HCHO	Aquamerck®	SC	100
M110036	10-100 mg/l HCHO	Merckoquant®	T	
<b>Fosfat</b>				
M114445	0.046-0.43 mg/l PO <sub>4</sub>	Aquaquant®	TL	200
M114846	0.2-3.0 mg/l PO <sub>4</sub>	Microquant®	DC	
M111138	1.3-13.4 mg/l PO <sub>4</sub>	Aquamerck®	CV	190
M114449	3.1-123 mg/l PO <sub>4</sub>	Aquaquant®	TS	
M110428	10-500 mg/l PO <sub>4</sub>	Merckoquant®	T	100
M114661	0.25-3.00 mg/l PO <sub>4</sub>	Aquamerck® (su ve deniz suyunda)	CC	100
M118388	1.5-100 mg/l PO <sub>4</sub>	Microquant®	DC	300
M108046	M111138 için yedek dolum paketi	Aquamerck®	CV	200
M118465	M114846 ve M114445 için yedek dolum paket	Microquant® / Aquaquant®	DC/TL	200
M118466	M118388 ve M114449 için yedek dolum paketi	Microquant® / Aquaquant®	DC/TS	300
<b>Hidrazin</b>				
M108017	0.1-1 mg/l N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	Aquamerck®	CV	100
<b>Hidrojen Peroksit</b>				
Bknz. Peroksit				
<b>Hidrojen Sülfür</b>				
Bknz. Sülfid				
<b>Glukoz</b>				
M117866	10-500 mg/l Glucose	Merckoquant®	T	50
<b>Glutardialdehit</b>				
M117984	0.5-2.5 %	Merckoquant®	T	100
<b>Kalay</b>				
M110028	10-200 mg/l Sn	Merckoquant®	T	50
<b>Kalıntı Sertliği</b>				
M111142	0.04-0.15 °d 0.7-2.7 mg/l CaCO <sub>3</sub>	Aquamerck®	CC	400
<b>Kalsiyum</b>				
M111110	2-200 mg/l Ca	Aquamerck®	TP	170
M110083	10-100 mg/l Ca	Merckoquant®	T	60
<b>Kaplama Banyosu Testi</b>				
M110008	0.5-10 g/l Ag pH 4-8	Merckoquant®	T	100
<b>Karbonat Sertliği</b>				
M108048	1 dolu pipetle 0.25 - 25 °e (ANC: 0.1 - 7.2 mmol/l) Pipet taksimatı 0.25 °e (ANC: 0.1 mmol/l)	Aquamerck®	TP	12.5 °e'de 300 test
M111103	1 damla ~ 1.25 °e (ANC: 0.36 mmol/l)		TD	12.5 °e'de 100 test
M114653	1 damla ~ 1.25 °e			12.5 °e'de 50 test
M110648	4-24 °d	Merckoquant®	T	100

## Hızlı Test Kitleri

Katalog No	Ölçüm Aralığı	Sistem	Tip	Test Sayısı
<b>Kızartma Yağları</b>				
M110652	Var - Yok	Fritest®	TL	60
M110651	M110652 için yedek dolum paketi		TL	30
M110653	Var - Yok	Oxifrit®	TL	60
M110654	M110653 için yedek dolum paketi		TL	30
<b>Klor (Toplam Klor)</b>				
M111106	2-200 mg/l Cl	Aquamerck®	TP	200
M114753	3-300 mg/l Cl	Microquant®	DC	
M114401	5-300 mg/l Cl	Aquaquant®	TS	400
M111132	1 damla 25 mg/l Cl	Aquamerck®	TD	100
M110079	500-3000 mg/l Cl	Merckoquant®	T	
M111115	Cl <sub>2</sub> - 3 Reaktifi	Aquamerck®	-	2000
M118322	M114753 ve M114401 için yedek dolum paketi	Microquant® / Aquaquant®	DC/TS	200
<b>Klor (Serbest Klor)</b>				
M114434	0.01-0.3 mg/l Cl <sub>2</sub>	Aquaquant®	TL	400
M114670	0.1-2 mg/l Cl <sub>2</sub>	Aquamerck® (su ve deniz suyunda)	CC	100
M114978	0.1-2 mg/l Cl <sub>2</sub>	Microquant®	DC	560
M114976	0.25-15 mg/l Cl <sub>2</sub>			1000
M117925	0-20 mg/l Cl <sub>2</sub>	Merckoquant®	T	75
M117924	0-500 mg/l Cl <sub>2</sub>			100
M111113	Cl <sub>2</sub> - 1 Reaktifi	Aquamerck®	-	2000
M111114	Cl <sub>2</sub> - 2 Reaktifi	Aquamerck®	-	2000
<b>Klor (Serbest ve Toplam Klor)</b>				
M114801	0.1-2 mg/l Cl <sub>2</sub>	Microquant®	DC	400+400
M114826	0.25-15 mg/l Cl <sub>2</sub>			
M114803	M114801 için yedek dolum paketi		DC	400+400
M118326	M114826 için yedek dolum paketi		DC	400+400
<b>Klor ve pH</b>				
M111160	0.1-1.5 mg/l Cl <sub>2</sub> pH 6.8-7.8	Aquamerck®	SC (serbest klor)	150 klor+150 pH
M111174	0.1-1.5 mg/l Cl <sub>2</sub> pH 6.5-7.8		CV (serbest ve toplam klor)	200 klor+200 pH
M111157	M111174 için yedek dolum paketi		CV	200
<b>Klor Dioksit</b>				
M118754	0.020-0.55 mg/l ClO <sub>2</sub>	Aquaquant®	TL	300
M118757	M118754 için yedek dolum paketi		TL	300
<b>Kobalt</b>				
M110002	10-1000 mg/l Co	Merckoquant®	T	100
<b>Kongo Kırmızısı Kâğıdı</b>				
M109514	pH <3 mavi-mor pH >5 kırmızı-turuncu	pH Test Kâğıdı		3 x 4.8 m

## Hızlı Test Kitleri

Katalog No	Ölçüm Aralığı	Sistem	Tip	Test Sayısı
<b>Kromat</b>				
M114756	0.2-22 mg/l CrO <sub>4</sub>	Microquant®	DC	300
M110012	3-100 mg/l CrO <sub>4</sub>	Merckoquant®	T	100
M114402	0.01-0.22 mg/l CrO <sub>4</sub>	Aquaquant®	TL	150
M114441	0.2-3.6 mg/l CrO <sub>4</sub>		TS	300
M118456	M114756, M114441 ve M114402 için yedek dolun paketi	Microquant® / Aquaquant®	DC / TS / TL	300
<b>Kuarter Amonyum Bileşikleri</b>				
M117920	10-500 mg/l Benzalkonium klorid	Merckoquant®	T	100
<b>Kurşun</b>				
M110077	20-500 mg/l Pb	Merckoquant®	T	100
<b>Kurşun (II) Asetat Kağıdı</b>				
M109511	10 mg/l'den başlar	Test Kâğıdı		3 x 4.8 m
<b>Magnezyum</b>				
M111131	100-1500 mg/l Mg	Aquamerck®	CC	50
<b>Mangan</b>				
M114406	0.03-0.5 mg/l Mn	Aquaquant®	TL	120
M114768	0.3-10 mg/l Mn	Microquant®	DC	
M110080	2-100 mg/l Mn	Merckoquant®	T	100
M118460	M114768 ve M114406 için yedek dolun paketi	Microquant® / Aquaquant®	DC / TL	120
<b>Molibden</b>				
M110049	5-250 mg/l Mo	Merckoquant®	T	100
<b>Nikel</b>				
M114420	0.02-0.5 mg/l Ni	Aquaquant®	TL	125
M114783	0.5-10 mg/l Ni	Microquant®	DC	500
M110006	10-500 mg/l Ni	Merckoquant®	T	100
M118461	M114783 ve M114420 için yedek dolun paketi	Microquant® / Aquaquant®	DC / TL	500
<b>Nitrat</b>				
M118387	5-90 mg/l NO <sub>3</sub>	Microquant®	DC	90
M111169	10-150 mg/l NO <sub>3</sub>	Aquamerck® (tatlı sularda)	CC	100
M111170		Aquamerck®	SC	200
M110020	10-500 mg/l NO <sub>3</sub>	Merckoquant®	T	25 / 100
M110092			IS	1000
M118462	M118387 için yedek dolun paketi	Microquant®	DC	90
<b>Nitrit</b>				
M114408	0.005-0.1 mg/l NO <sub>2</sub>	Aquaquant®	TL	110
M108025	0.025-0.5 mg/l NO <sub>2</sub>	Aquamerck®	SC	200
M114658	0.05-1 mg/l NO <sub>2</sub>	Aquamerck® (su ve deniz suyunda)	CC	100
M114424	0.1-2 mg/l NO <sub>2</sub>	Aquaquant®	TS	400
M114774	0.1-10 mg/l NO <sub>2</sub>	Microquant®	DC	
M110007	2-80 mg/l NO <sub>2</sub>	Merckoquant®	T	25 / 100
M110022	0.1-3 g/l NO <sub>2</sub>		100	
M110057	0.5-10 mg/l NO <sub>2</sub>		T	75
M118463	M114774, M114424 ve M114408 için yedek dolun paketi	Microquant® / Aquaquant®	DC / TS / TL	400

## Hızlı Test Kitleri

Katalog No	Ölçüm Aralığı	Sistem	Tip	Test Sayısı
<b>Oksijen</b>				
M111107	0.1-10 mg/l O <sub>2</sub>	Aquamerck®	TP	100
<b>Ozon</b>				
M118755	0.007-0.20 mg/l O <sub>3</sub>	Aquaquant®	TL	300
M118758	0.15-10 mg/l O <sub>3</sub>	Microquant®	DC	300
M118759	M118758 ve M118755 için yedek dolum paketi	Microquant® / Aquaquant®	DC / TL	300
<b>Perasetik Asit</b>				
M110084	5-50 mg/l Perasetik asit	Merckoquant®	T	100
M110001	100-500 mg/l Perasetik asit			
M117922	500-2000 mg/l Perasetik asit			
<b>Peroksidaz</b>				
M117828	Var - Yok	Merckoquant®	T	100
<b>Peroksit</b>				
M110011	0.5-25 mg/l H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Merckoquant®	T	25 / 100
M110081	1-100 mg/l H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>			100
M110337	100-1000 mg/l H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Merckoquant®	T	100
<b>pH Üniversal İndikatör Sıvıları</b>				
M109177	pH 0-5.0	Aquamerck®	CC	100 ml
M109175	pH 4-10			100 ml / 1 L
M109176	pH 9-13			100 ml
<b>pH Test Kitleri</b>				
M108038	pH 4.5-9	Aquamerck®	CV	100
M108027			SC	400
M118773	pH 5-9	Aquamerck® (su ve deniz suyunda)	CC	200
M114669	pH 6.5-8.2	Aquamerck® (havuzlarda)		
M108043	M108038 için yedek dolum paketi	Aquamerck®	CV	400
<b>Potasyum</b>				
M110042	250-1500 mg/l K	Merckoquant®	T	100
M117985	250-1500 mg/l K		T	
<b>Potasyum İyodat-nişasta kâğıdı</b>				
M159225	İndirgeme ajanı	Test Kağıdı		3 x 4.8 m
M109512	Yükseltme ajanı			
<b>Renk</b>				
M114421	5-150 HZ	Hazen Aquaquant®	TS	1 Set
<b>Siyanür</b>				
M114417	0.002-0.03 mg/l CN	Aquaquant®	TL	65
M114429	0.03-0.7 mg/l CN		TS	200
M114798	0.03-5 mg/l CN	Microquant®	DC	
M110044	1-30 mg/l CN	Merckoquant®	T	100
M118457	M114798, M114429 ve M114417 için yedek dolum paketi	Microquant® / Aquaquant®	DC / TS / TL	200



## Hızlı Test Kitleri

Katalog No	Ölçüm Aralığı	Sistem	Tip	Test Sayısı
------------	---------------	--------	-----	-------------

### Silikat (Silisik Asit)

M114410	0.01-0.25 mg/l Si 0.02-0.53 mg/l SiO <sub>2</sub>	Aquaquant®	TL	150
M114792	0.3-10 mg/l Si 0.6-21 mg/l SiO <sub>2</sub>	Microquant®	DC	150
M118323	M114792 ve M114410 için yedek dolum paketi	Microquant® Aquaquant®	DC / TL	150

### Su Tayini (Karl Fisher Metoduna dayalı)

M188025	%0.001 - 0.05, %0.01-0.5, %0.1-5 hacimce	Apura®		
M188027	Su tayini için test kit çözücüsü yedek paketi	Apura®		500 ml
M188026	Su tayini için test kit titrantı yedek paketi	Apura®		100 ml

### Sülfat

M114411	25-300 mg/l SO <sub>4</sub>	Aquaquant®	TS	90
M110019	200-1600 mg/l SO <sub>4</sub>	Merckoquant®	T	100
M118389	25-300 mg/l SO <sub>4</sub>	Microquant®	DC	75
M118467	M118389 ve M114411 için yedek dolum paketi	Microquant® Aquaquant®	DC / TS	90

### Sülfür

M114416	0.02-0.25 mg/l S <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Aquaquant®	TL	100
M114777	0.1-5 mg/l S <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Microquant®	DC	200
M118468	M114777 ve M114416 için yedek dolum paketi	Microquant® Aquaquant®	DC / TL	200

### Sülfid

M111148	1 dolu pipetle 0.5-50 mg/l Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> (0.3-32 mg/l SO <sub>3</sub> ) Pipet taksimatı 0.5 mg/l Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> (0.3 mg/l SO <sub>3</sub> )	Aquamerck®	TP	200
M110013	10-400 mg/l SO <sub>3</sub>	Merckoquant®	T	100

### Sertlik

Bknz. Kalıntı Sertliği veya Toplam Sertlik (sayfa 85)

### Toplam Alkalinite

Bknz. Alkalinite (sayfa 84)

### Toplam Sertlik

M108047	1 dolu pipetle 0.13-7 °e (1 - 100 mg/l CaCO <sub>3</sub> ) Pipet taksimatı 0.13 °e (1 mg/l CaCO <sub>3</sub> )	Aquamerck®	TP	3.8 °e'de 300 test
M108040	M108047 için yedek dolum paketi			

## Hızlı Test Kitleri

Katalog No	Ölçüm Aralığı	Sistem	Tip	Test Sayısı
<b>Toplam Sertlik</b>				
M108039	1 dolu pipetle 0.25 - 25 °e (0.1 - 3.6 mmol/l) Pipet taksimatı 0.25 °e (0.1 mmol/l)	Aquamerck®	TP	12.5 °e'de 300 test
M114652	1 damla ~ 1.25 °e	Aquamerck® (tatlı sularıda)	TD	12.5 °e'de 50 test
M111104	1 damla ~ 1.25 °e	Aquamerck®		12.5 °e'de 100 test
M110025	3-21 °d	Merckoquant®	T	100
M110032			IS	1000
M110029			S	5000
M110046	T		100	
M110047	IS		25000	
M110047	5-25 °d			
<b>Turnusol Kâğıdı, mavi</b>				
M109486	pH <7 kırmızı pH>7 mavi	pH Test Kağıdı		3 x 4.8 m
<b>Turnusol Kâğıdı, nötr</b>				
M109518	pH <7 kırmızı pH>7 mavi	pH Test Kağıdı		3 x 4.8 m
<b>Turnusol Kâğıdı, kırmızı</b>				
M109489	pH <7 kırmızı pH>7 mavi	pH Test Kağıdı		3 x 4.8 m
<b>Üre</b>				
M114843	0.3-8 mg/l üre	Microquant®	DC	100
M114845	M114843 için yedek dolum paketi			
<b>Yüzey Aktif Maddeler (katyonik)</b>				
Bknz. Kvarter Amonyum Bileşikleri (sayfa 87)				

**Dezenfeksiyon kontrolü :** Dezenfeksiyon amacı ile kullanılan kimyasalların aktif maddesine göre şu kitlerden biri tercih edilir; brom, formaldehit, glutaraldehit, peroksit, klor, klorindiyoksit, kvarter amonyum bileşikleri, ozon, perasetikasit, pH

**CC**-Renk kartı

**CV**-Renk karşılaştırma kuveti

**IS**-Tek tek paketlenmiş test sribi

**TS**-Tüp, kısa

**DC**-Renk diski

**S**-Tekli test sribi

**SC**-Sürgülü komperatör

**TP**-Pipetle Titrasyon

**T**-Test sribi

**TD**-Damlatma şişesiyle titrasyon

**TL**-Tüp, uzun

\* Yukarıdaki tabloda belirtilen test sayıları analiz edilecek materyalin özelliğine (aranan madde konsantrasyonu) göre yaklaşık değer olarak belirtilmiştir.

## Derişimi Ayarlı Volumetrik Çözeltiler

Bir titrasyonun en zor ve zaman alıcı bölümü titrantın hazırlanması ve ayarlanmasıdır. Ayrıca yapılan titrasyonun sonucu, hazırlanan titrantın derişiminin doğruluğu ile direk bağlantılıdır. Merck firması bu amaçla **derişimi tam olarak ayarlanmış** volumetrik çözeltiler üretmiştir. Titrisol® olarak adlandırılan çözeltilerde, çözelti bir ampul içerisinde derişik halde bulunmaktadır. Belirtilen hacme saf su ile seyreltilmesi ile üzerinde yazılan derişim elde edilmektedir. Titrisol haricindeki diğer volumetrik çözeltilerde ise herhangi bir seyreltme yapılmadan direkt kullanılır.

Katalog No (Titrisol® ampul)	Katalog No (Kullanıma hazır)	Ürün Adı	Konsantrasyon	
M109944	-	Acetic acid	0.1 mol/l (0.1 N)	
M109951	-		1 mol/l (1 N)	
-	M102277	Ammonium cerium(IV) nitrate solution	0.1 mol/l (0.1 N)	
M109864	-	Ammonium iron(II) sulfate solution		
M109900	M109079	Ammonium thiocyanate solution		
M109962	-	Barium chloride solution	0.05 mol/l (0.1 N)	
-	M109086	Barium perchlorate solution	0.005 mol/l in 2-propanol/water (80:20)	
M109905	-	Bromide-bromate solution	0.05 mol/l (0.1 N)	
-	M109092	Cerium(IV) sulfate solution	0.1 mol/l (0.1 N)	
-	M102784	Copper sulfate solution	0.1 mol/l	
-	M105217	Copper-di-ammonium Titriplex® solution		
-	M109164	Hanus solution (iodomonobromide solution)	0.1 mol/l in acetic acid	
-	M115480	Hyamine, 1622 solution for determination of anionic tensides	0.004 mol/l	
M109974	-	Hydrochloric acid	0.01 mol/l (0.01 N)	
M109973	M109060		0.1 mol/l	
-	M100326		0.1 mol/l (0.1 N) in 2-propanol	
M109971	M109058		0.5 mol/l (0.5 N)	
M109970	M109057		1 mol/l (1 N)	
-	M109063		2 mol/l (2 N)	
-	M109911		5 mol/l (5 N)	
-	M113136		0.357 mol/l (1/2.8 N)	
-	M113134		3.571 mol/l (1/0.28 N)	
-	M100326		0.1 mol/l (0.1 N) in 2-propanol	
M109914	-		Iodide-iodate solution Iodine solution	1/128 mol/l I <sub>2</sub> (1/64 N)
M109910	M109099			0.05 mol/l (0.1 N)
-	M109098	0.5 mol/l (1 N)		
-	M109143	Mercury(II) nitrate solution	0.05 mol/l (0.1 N)	
M109964	-	Nitric acid	0.1 mol/l	
M109966	-		1 mol/l (1 N)	
-	M100630		10 mol/l (10 N)	

## Derişimi Ayarlı Volumetrik Çözeltiler

Katalog No (Titrisol® ampul)	Katalog No (Kullanıma hazır)	Ürün Adı	Konsantrasyon
M109932	-	Oxalic acid solution	0.005 mol/l (0.01 N)
M109965	-		0.05 mol/l (0.1 N)
-	M109065	Perchloric acid	0.1 mol/l (0.1 N) in water-free acetic acid
M109925	-	Potassium bromate solution	1/60 mol/l (0.1 N)
M109928	-		1/60 mol/l (0.1 N)
-	M109118	Potassium dichromate solution	1/24 mol/l (0.25 N)
-	M109119		0.020 mol/l
M109921	M109112		0.1 mol/l (0.1 N)
-	M109115		0.1 mol/l (0.1 N) in ethanol
-	M111587		0.1 mol/l (0.1 N) in methanol
-	M105544		0.1 mol/l (0.1 N) in 2-propanol
M109919	M111586	Potassium hydroxide solution	0.5 mol/l (0.5 N)
-	M109114		0.5 mol/l (0.5 N) in ethanol
-	M109351		0.5 mol/l (0.5 N) in methanol
M109918	M109108		1 mol/l (1 N)
-	M109107		1 mol/l (1 N) max. 0.4 ppm Ca
-	M111787		2.0 mol/l (2 N) in methanol
M109917	-	Potassium iodate solution	1/60 mol/l (0.1 N)
M109930	-		0.002 mol/l (0.01 N)
M109935	-		0.02 mol/l (0.1 N)
-	M109121	Potassium permanganate solution	0.02 mol/l (0.1 N) standardised with sodium thiosulphate
-	M109122		0.02 mol/l (0.1 N) standardised with oxalate
-	M480160		0.05 mol/l (0.25 N)
-	M111718		0.05 mol/l (0.05 N)
M109990	M109081	Silver nitrate solution	0.1 mol/l (0.1 N)
-	M109080		1 mol/l (1 N)
-	M106227	Sodium arsenite solution	0.05 mol/l (0.1 N)
M109940	-	Sodium carbonate solution	
M109945	-	Sodium chloride solution	0.1 mol/l (0.1 N)
M109961	-		0.01 mol/l (0.01 N)
-	M109142		0.02 mol/l (0.02 N)
M109959	M109141		0.1 mol/l (0.1 N)
-	M109140		0.2 mol/l (0.2 N)
M109958	M109139		0.25 mol/l (0.25 N)
-	M105595		0.33 mol/l (0.33 N)
M109957	M109138	Sodium hydroxide solution	0.5 mol/l (0.5 N)
M109956	M109137		1 mol/l (1 N)
-	M109136		2 mol/l (2 N)
-	M111584		4 mol/l (4 N)
-	M109913		5 mol/l (5 N)
-	M199062		6 mol/l (1 N) prepared from raw materials acc. Ph. Eur.

## Derişimi Ayarlı Volumetrik Çözeltiler

Katalog No (Titrisol® ampul)	Katalog No (Kullanıma hazır)	Ürün Adı	Konsantrasyon
-	M199060	Sodium hydroxide solution	1 mol/l (1 N) prepared from raw materials acc. Ph. Eur.
M109909	-	Sodium thiosulfate solution	0.01 mol/l (0.01 N)
M109950	M109147		0.1 mol/l (0.1 N)
M109982	-	Sulfuric acid	0.005 mol/l (0.01 N)
M109984	M109074		0.05 mol/l (0.1 N)
-	M109073		0.25 mol/l (0.5 N)
M109981	M109072		0.5 mol/l (1 N)
-	M109912		2.5 mol/l (5 N)
-	M480364		2.5 mol/l (5 N)
-	M109162		Tetra-n-butyl-ammonium hydroxide solution
-	M108124	Tetramethylammonium hydroxide solution in 2-propanol/methanol	0.1 mol/l (0.1 N)
M109894	M108419	Titriplex® solution A for the determination of alkaline earth in water (hardness)	1 ml = 56 mg CaO/l (~5.6°d)
M109895	M108420	Titriplex® solution B for the determination of alkaline earth in water (hardness)	1 ml = 10 mg CaO/l (~1.0°d)
M108446	-	Titriplex® III solution (Na <sub>2</sub> -EDTA).2H <sub>2</sub> O	0.01 mol/l
M109992	M108431		0.1 mol/l
-	M108447	Titriplex® IV solution (Na <sub>2</sub> -DCTA)	
-	M109163	Wijs solution (iodomonochloride in acetic acid)	
M109991	M108879	Zinc sulfate solution	



1- Ampülü volümetrik şişenin (balonjoje) üzerine yerleştirin, hunili üst kısmını ok yönüne doğru iki tur çevirin. Böylece ampul içeriğinin balon jojeye akması sağlanır.



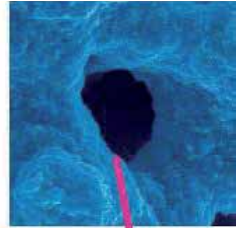
2- Huniyi yerinden çıkartın, ters çevirip tekrar yerine yerleştirerek kapama folyosunun delinmesini sağlayın. Delik açıldıktan sonra huniyi tekrar orjinal pozisyonunda yerine takın.



3- Ampülü eğik bir şekilde tutun ve içerisinden saf su geçirerek balonjojeyi işaretli yerine kadar saf su ile doldurun. Bu işlem yapılırken ampülün döndürülerek şişe cidarlarının tamamen durulanmasına dikkat edilmelidir.

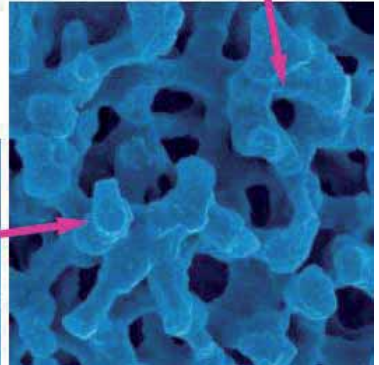
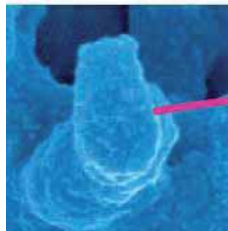


**Makropor yapı:** Her bir makropor yaklaşık  $2 \mu\text{m}$  çapındadır ve monolitik çubuk içerisinde oluşturdukları yoğun gözenek yapısı ile elüent akışını hızlandırarak analiz zamanını azaltırlar. Artan akış hızı, kolon basıncı artışına neden olmaz.



**Toplam porozite > %80**

**Mezopor yapı:** 13 nm'lik mezoporlar kolon içi aşırı gözenekli yapıyı oluşturarak aranan bileşiklerin adsorbe edildiği yüzey alanını oldukça genişletir ve ayırımı daha iyi olmasını sağlar.



# HPLC KOLONLARI



## HPLC Kolonları ve Dolgu Maddeleri

- **Chromolith®** Monolitik çubuk şeklinde tek parça polimerik silika jel dolgu maddesi içerir. Makropor gözenekler sayesinde akış hızı arttırılsa bile basınç artmaz ve böylece analiz süresi kısalmır. Mezopor gözenek yapısı ise geniş yüzey alan sağlar ve böylece ayırma daha iyi olur.
- **SeQuant® ZIC®-HILIC** Polar ve kovalent bağlı zwitteriyonik fonksiyonel grup içeren dolgu maddesine sahiptir. Küçük peptidlerden iyonlara, kompleks karbonhidratlardan metabolitlere kadar polar ve hidrofilik bileşiklerin ayırımına yöneliktir.
- **LiChrosorb®** Düzensiz yapıya sahip silika dolgu maddesi.
- **LiChrospher®** Küresel silika dolgu maddesi. Farklı modifikasyonlara uğratılmış bu dolgu maddesi normal faz HPLC, PAH analizi ve düşük molekül ağırlıklı proteinlerin analizi gibi pek çok uygulama alanına yöneliktir.
- **Superspher®** 4 µm partikül boyutlu yüksek performanslı küresel silika dolgu maddesi. Teorik hesaplamalar ve pratik uygulamalarda elde edilebilecek en iyi basınç / ayırma performansı oranını sağlar. Kompleks karışımların analizi için uygundur.
- **Purospher®** Yüksek saflıkta, metal içermeyen silika dolgu maddesi. Tetraalkoksilane bazlı dolgu maddesi ağır metal içermediği ve büyük bir yüzey alanı oluşturacak silika ile kombine edildiği için, asit, baz ve şelat bileşiklerin analizinde düzgün, kuyruk oluşturmazyan pikler elde edilir.
- **Aluspher®** pH 12 üzerindeki değerlerde stabil olan küresel alüminyum partiküller, alkali elüentlerle kullanıma uygundur.
- **ChiraDex®** Beta-cyclodextrin ile kovalent bağlı küresel silika dolgu maddesi. Farmasötik, kimya ve tarım endüstrisinde enantiyomer analizlerine yöneliktir.
- **ChiraSpher®** Optikçe aktif polimer kaplı silika jel dolgu maddesi. Özellikle farmasötik uygulamalara yönelik arttırılmış enantiyo selektiviteye sahiptir.



**C18, 4,6 x 250 mm, 5µm, 300Å**

↑  
**Kolon dolgu malzemesi**

↑  
**Kolon uzunluğu ve çapı**

↑  
**Dolgu maddesi partikül büyüklüğü**

↑  
**Dolgu maddesi gözenek büyüklüğü**



## Merck HPLC Kolonları

Dolgu Maddesi	Partikül (µm)	Hibar® paslanmaz çelik kartuş (boy x Ø) (mm)				EcoCART® cam kartuş (boy x Ø) (mm)
		125 - 4	250 - 4	150 - 4.6	250 - 4.6	125 - 3
LiChrosorb® Si 60	5	*	M150388	*	*	*
	10	*	*	*	*	*
LiChrosorb® RP-8	5	M150432	M150332	*	*	*
	10	*	M150318	*	*	*
LiChrosorb® RP-18	5	M150433	M150333	*	*	*
	10	*	M150334	*	*	*
LiChrosorb® RP-select B		*	*	*	*	*
LiChrospher® Si 60	5	*	*	*	*	*
	10	*	*	*	*	*
LiChrospher® Si 100		*	M150316	*	*	*
LiChrospher® 100 CN	5	*	*	*	*	*
	10	*	*	*	*	*
LiChrospher® 100 NH <sub>2</sub>	5	*	*	*	*	*
	10	*	*	*	*	*
LiChrospher® 100 DIOL		*	*	*	*	*
LiChrospher® 100 RP-8	5	*	M150329	*	*	*
	10	*	*	*	*	*
LiChrospher® 100 RP-8 end	5	*	*	*	*	*
	10	*	*	*	*	*
LiChrospher® 100 RP-18	5	M150477	M150377	*	*	M151232
	10	*	*	*	*	*
LiChrospher® 100 RP-18 end	5	*	*	*	*	M151427
	10	*	*	*	*	*
LiChrospher® 60 RP-select B	5	*	*	*	*	*
	10	*	*	*	*	M151233
LiChrospher® WP 300 RP-18		*	*	*	*	*
LiChrospher® PAH		*	*	*	*	*
Superspher® Si 60		*	*	*	*	*
Superspher® 60 RP-8		*	*	*	*	*
Superspher® 60 RP-8 end		*	*	*	*	*
Superspher® 100 RP-18	4	*	*	*	*	*
Superspher® 100 RP-18 end		*	*	*	*	*
Superspher® 60 RP-select B		*	*	*	*	M151425
Purospher® RP-18		*	*	*	*	*
Purospher® RP-18 HC		*	*	*	*	*
Purospher® RP-18 end		*	*	*	*	*
Purospher® STAR Si	5	*	*	*	*	*
Purospher® STAR NH <sub>2</sub>		*	*	*	*	*
Purospher® STAR RP-8 end		M150033	M150035	M151453	M151454	*
Purospher® STAR RP-18 end	3	*	*	*	*	*
Aluspher® 100 RP-select B	5	M150036	M150037	M151455	M151456	*
		*	*	*	*	*
ChiraDex®		*	*	*	*	*
ChiraSpher® NT		*	*	*	*	*

# Merck HPLC Kolonları

Dolgu Maddesi	Partikül (µm)	LiChroCART® paslanmaz çelik kartuş (boy x Ø) (mm)						
		10 - 2	30 - 2	55 - 2	125 - 2	250 - 2	125 - 3	250 - 3
LiChrosorb® Si 60	5	*	*	*	*	*	*	*
	10	*	*	*	*	*	*	*
LiChrosorb® RP-8	5	*	*	*	*	*	*	*
	10	*	*	*	*	*	*	*
LiChrosorb® RP-18	5	*	*	*	*	*	*	*
	10	*	*	*	*	*	*	*
LiChrosorb® RP-select B	10	*	*	*	*	*	*	*
LiChrospher® Si 60	5	*	*	*	*	*	*	*
	10	*	*	*	*	*	*	*
LiChrospher® Si 100	5	*	*	*	*	*	*	*
	10	*	*	*	*	*	*	*
LiChrospher® 100 CN	5	*	*	*	*	*	*	*
	10	*	*	*	*	*	*	*
LiChrospher® 100 NH <sub>2</sub>	5	*	*	*	*	*	*	*
	10	*	*	*	*	*	*	*
LiChrospher® 100 DIOL	5	*	*	*	*	*	*	*
	10	*	*	*	*	*	*	*
LiChrospher® 100 RP-8	5	*	*	*	*	*	*	*
	10	*	*	*	*	*	*	*
LiChrospher® 100 RP-8 end	5	*	*	*	*	*	*	*
	10	*	*	*	*	*	*	*
LiChrospher® 100 RP-18	5	*	*	*	*	*	M150159	M150154
	10	*	*	*	*	*	*	*
LiChrospher® 100 RP-18 end	5	*	*	*	*	*	*	*
	10	*	*	*	*	*	*	*
LiChrospher® 60 RP-select B	5	*	*	*	*	*	M150158	M150155
	10	*	*	*	*	*	*	*
LiChrospher® WP 300 RP-18	5	*	*	*	*	*	*	*
LiChrospher® PAH	5	*	*	*	*	*	*	M150156
Superspher® Si 60	4	*	*	*	*	*	*	*
Superspher® 60 RP-8		*	*	*	*	*	*	*
Superspher® 60 RP-8 end		*	*	*	*	*	*	*
Superspher® 100 RP-18		M150204	*	*	M150200	*	M150792	M151299
Superspher® 100 RP-18 end		*	*	*	M150198	M150193	*	*
Superspher® 60 RP-select B		M150205	*	*	M150197	M151308	M150791	M151288
Purospher® RP-18	5	*	*	*	*	*	*	*
Purospher® RP-18 HC		*	*	*	*	*	*	*
Purospher® RP-18 end		*	*	*	*	*	M150798	M151384
Purospher® STAR Si		*	*	*	*	*	*	*
Purospher® STAR NH <sub>2</sub>		*	*	*	*	*	*	*
Purospher® STAR RP-8 end		*	*	*	M150274	M150275	M150038	M150273
Purospher® STAR RP-18 end	3	*	M150238	M150241	*	*	*	*
Aluspher® 100 RP-select B	5	*	*	*	M150255	M150256	M150253	M150254
		*	*	*	*	*	*	*
		*	*	*	*	*	*	*
		*	*	*	*	*	*	*

LiChroCART® paslanmaz çelik kartuş (boy x Ø) (mm)										
4 - 4	25 - 4	30 - 4	55 - 4	75 - 4	125 - 4	250 - 4	150 - 4.6	250 - 4.6	10 - 10	250 - 10
*	*	*	*	*	M151343	M151351	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	M151345	M151353	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	M151354	*	*	*	*
*	*	*	*	*	M151349	M151355	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	M151356	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
M150955	M150928	*	*	*	M150820	M150830	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	M150840	*	*	*	M150850
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
M150959	*	*	*	*	M150825	M150892	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	M150845	*	*	*	*
M150958	M150932	*	*	*	M150824	M150834	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	M150844	*	*	*	*
M150960	*	*	*	*	M150826	M150836	*	*	*	*
M150956	M150930	*	*	M150986	M150822	M150832	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	M150842	*	*	M150945	*
M150961	*	*	*	*	M150827	M150837	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	M150847	*	*	*	*
M150957	M150931	*	*	M150987	M150823	M150833	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	M150843	*	*	*	M150853
M150962	M150936	*	*	*	M150828	M150838	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	M150848	*	*	*	M150858
M150963	M150937	*	*	M150993	M150829	M150839	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	M150742	*	*	*	*
M150140	*	*	*	*	*	M150137	*	*	*	*
M150148	*	*	*	*	*	M150149	*	*	*	*
*	*	*	*	*	M116054	M116009	*	*	*	*
*	*	*	*	*	M116052	M116010	*	*	*	*
*	*	*	*	*	M116854	M116857	*	*	*	*
*	M116039	*	*	M150980	M116051	M116056	*	*	*	*
*	M116869	*	*	*	M116855	M116858	*	*	*	*
*	*	*	*	M150974	M150975	M150973	*	*	*	*
M150141	*	*	*	*	M150142	M150144	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	M151436	*	*	*	*
M150167	*	*	*	*	M150168	M150169	*	*	*	*
M150249	*	*	*	*	M150268	M150269	M150356	M150357	*	*
M150267	*	*	*	*	M150244	M150245	M150247	M150248	*	*
M150270	*	*	*	*	M150271	M150272	M150031	M150032	*	M150276
*	*	M150225	M150231	M151460	*	*	*	*	*	*
M150250	*	*	*	*	M150251	M150252	M150358	M150359	*	M150257
M151311	*	*	*	*	M151315	M151318	*	*	*	*
M150117	*	*	*	*	*	M151333	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	M150103	*	*	*	*

## HPLC’de Karşılaşılabilecek Sorunlar ve Çözümleri

Sorun	Olası nedenler	Çözüm
Yüksek basınç	Önkolon tıkalı	Ön kolon değiştirilir
	Kolon giriş veya çıkışı tıkalı	Kolon giriş veya çıkışındaki filtreler değiştirilir; kolon yıkanır; kolon değiştirilir
	Kapiler tıkalı	Kapiler değiştirilir
Pik yok, pik yüksekliğinde değişim	Akış yok veya zayıf	Pompa, frit, hareketli faz kompozisyonları kontrol edilir; sızıntı giderilir
	Örnek enjeksiyonunda tekrarlanabilirlik sorunu	Enjeksiyon sistemi kontrol edilir
Gürültü veya kayma problemi	Kolon dengede değil	Kolon yıkanır
	Kolonda hareketli fazın neden olduğu safsızlıklar	Daha kuvvetli hareketli faz kullanılır
	Sıcaklık değişimi (kolon veya dedektör)	Kolon fırını kullanılır
	Hava kabarcığı	Hareketli faz degaze edilir; kolon tersten yıkanır
	Dedektör lambası	UV lambası değiştirilir
	Voltaj değişimi	Güç kaynağı kullanılır
Hayalet pikler	Bir önceki enjeksiyondan kalan pikler	Analiz süresi arttırılır; her enjeksiyon sonrası kolon daha kuvvetli bir çözücü ile yıkanır; örnek ekstraktı temizleme işlemi geliştirilir; gradiyent çalışılır
	Tanımlanmamış örnek bileşenleri	Örnek ekstraktı temizleme işlemi geliştirilir
	Kolon kirlenmesi	Örnek ekstraktı temizleme işlemi geliştirilir; her enjeksiyon sonrası kolon daha kuvvetli bir çözücü ile yıkanır
	Çözücü safsızlıkları	HPLC grade çözücü kullanılır
	Hareketli faz ile örnek çözücüsünün etkileşimi	Örnek hareketli fazda çözdürülür.
	TFA'nın oksidasyonu	Çözelti günlük hazırlanır; antioksidan kullanılır
Piklerde omuz oluşumu	Ön kolon kirli veya arızalı	Önkolon değiştirilir
	Kolon giriş/çıkışı veya dolgu maddesinin aşınması	Kolon değiştirilir
	Örneğin yanlış çözücüde çözünmesi	Örnek hareketli fazda çözdürülür veya mümkün değilse enjeksiyon hacmi azaltılır (1 µl )
	Bileşenlerin etkileşimi, safsızlıklar	Örnek ekstraktı temizleme işlemi geliştirilir; HPLC grade çözücü kullanılır
	Kolon aşırı yüklenmesi	Örnek seyreltilir
	Birden fazla kolonla çalışılması	Kapiler bağlantıları kontrol edilir

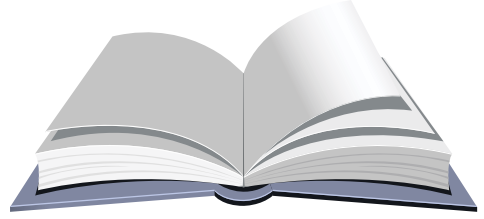
## HPLC'de Karşılaşılabilecek Sorunlar ve Çözümleri

Sorun	Olası nedenler	Çözüm
Pik genişlemesi	Ön kolon, kolon kirli veya arızalı	Ön kolon veya kolon değiştirilir
	Kolon aşırı yüklenmesi, örnek enjeksiyon hacmi fazla	Örnek seyreltilir; enjeksiyon hacmi azaltılır
	Örneğin yanlış çözücüde çözünmesi	Örnek hareketli fazda çözündürülür
	Düşük derişimli tampon	Yüksek derişimlerde veya farklı tampon kullanılır
	Birden fazla kolonla çalışılması	Kapiler bağlantıları kontrol edilir
	Kolon ve dedektör arasında sızıntı	Sızıntı önlenir
	Kolon sıcaklığının çok düşük olması; yüksek hareketli faz viskozitesi	Kolon sıcaklığı artırılır
	Çok uzun kapiler bağlantısı	Kısa kapiler kullanılır; ölü hacim kontrol edilir
	Kolon veriminin düşük olması	Daha küçük partiküllü dolgu maddesi kullanılır
Pik kuyruklanması	Girişim yapan pikler; safsızlıklar	Örnek ekstraktı temizleme işlemi geliştirilir, hareketli faz oranları değiştirilir; test karışımı enjeksiyonu ile kolon kontrol edilir; HPLC grade çözücü kullanılır
	Kolon aşırı yüklenmesi	Örnek miktarı azaltılır; kolon çapı artırılır; daha yüksek kapasiteli sabit faz kullanılır.
	Silanol etkileşimi	Modifiye edici (triethylamin) kullanılır, tampon veya tuz konsantrasyonu artırılır (iyon-çift kromatografisi); hareketli faz pH sı düşürülür; baz ile deaktive edilmiş kolon kullanılır.
	Kolon boşluğu veya kanallanma	Kolon değiştirilir; daha ılımlı koşullar kullanılır.
	Kolon fritinin tıkanması	Frit değiştirilir; sisteme filtre eklenir; örnek filtrelenir.
	Ekstra kolon kullanılması; ölü hacim	Kapiler bağlantılar kontrol edilir.
Pik yarılmaya veya piklerin üst üste binmesi	Örnek hacminin çok fazla olması; kolonun aşırı yüklenmesi	Örnek hacmi azaltılır; örnek seyreltilir; hareketli fazda hazırlanan örnek enjekte edilir.
	Örneğin yanlış çözücüde çözündürülmesi	Örnek hareketli fazda çözündürülür veya (mümkün değilse) çok düşük örnek hacmi enjekte edilir (1 µl)
	Kolon boşluğu veya kanallanma	Kolon değiştirilir; daha ılımlı koşullar kullanılır.
	Kolon fritinin tıkanması	Frit değiştirilir; sisteme filtre eklenir; örnek filtrelenir.
	Enjektör akış yolunun tıkanması	Enjektör rotorunun değiştirilmesi

## HPLC'de Karşılaşılabilecek Sorunlar ve Çözümleri

Sorun	Olası nedenler	Çözüm
Alıkonma süresinin artması	Akış hızının azalması	Sızıntı kontrolü yapılır; pompa contaları değiştirilir; kabarcıklar giderilir; kolonda boşluk oluşumlarının olup olmadığı kontrol edilir
	Silaka dolgu maddesinde aktif bölgelerin olması	Hareketli faz modifiye edici kullanılır; trietilamin eklenir; baz ile deaktive edilmiş kolon kullanılır
	Sabit faz bağlarının kaybı	Hareketli fazın pH'sı 2-7,5 arasında tutulur.
	Hareketli fazın bileşiminin değişmesi	Pompa kontrol edilir; frit kontrol edilir; hareketli fazın buharlaşması veya bozulması önlenir.
	Sıcaklık düşüşü	Kolon fırını kullanılır.
Alıkonma süresinin azalması	Akış hızının artması	Akış hızı ve pompa kontrol edilir
	Kolon aşırı yüklenmesi	Örnek derişimi azaltılır
	Sabit faz bağlarının kaybı	Hareketli faz pH sı 2-7.5 arasında tutulur
	Hareketli faz oranlarının değişmesi	Pompa kontrol edilir; hareketli faz buharlaşması veya bozunması kontrol edilir;
	Sıcaklığın artması	Kolon fırını kullanılır
	Kolonun eskimesi	Kolon değiştirilir; guard kolon kullanılır
Alıkonma süresinin değişmesi	Akış hızında değişiklik	Sızıntı kontrolü yapılır; pompa contaları değiştirilir; kabarcıklar giderilir; kolonda boşluk oluşumlarının olup olmadığı kontrol edilir.
	Kolon dengesi yetersiz	En az 10 kolon hacmi hareketli faz geçirilerek dengeye getirilir
	Tampon kapasitesi yetersiz	Tampon kapasitesi 20mM dan fazla 50mM dan az olarak ayarlanmalıdır.
	Hareketli faz kompozisyonu değişmesi, karışma problemi	Pompa kontrol edilir;
	Kolon sıcaklığında değişiklik	Kolon fırını kullanılır
	Kolon kontaminasyonu	Kolon yıkanır
	Kolon aktivasyonu değişimi	Derişimi yüksek örnek enjekte edilerek kolon şartlanır; hareketli faz oranları ayarlanır

# PRATİK BİLGİLER VE BİRİMLER



## Basınç - Çevirme Faktörü

Verilen birim	İstenen birim ve çevirme faktörü					
Birim	N x m <sup>-2</sup> (Pa)	bar	atm	kp x m <sup>-2</sup>	Torr (mmHg)	lbs/sq.in.(psi)
1 N x m <sup>-2</sup> 1 Pa	1	10 <sup>-5</sup>	9.8692 x 10 <sup>-6</sup>	1.01971 x 10 <sup>-1</sup>	7.50062 x 10 <sup>-3</sup>	1.45038 x 10 <sup>-4</sup>
1 bar	10 <sup>5</sup>	1	0.98692	10197.16	750.062	14.5038
1 atm	101325	1.01325	1	10332.27	759.9988	14.6960
1 kp x m <sup>2</sup>	9.80665	9.80665 x 10 <sup>-5</sup>	9.67841 x 10 <sup>-5</sup>	1	7.35559 x 10 <sup>-2</sup>	1.42234 x 10 <sup>-3</sup>
1 Torr (1 mmHg)	133.3224	1.333224 x 10 <sup>-3</sup>	1.31579 x 10 <sup>-3</sup>	13.5951	1	1.93368 x 10 <sup>-2</sup>
10 lbs/sq.in.(psi)	68948	0.68948	0.68046	7030.68	517.148	10

Örnek: 1 Pa = 7.50062 x 10<sup>-3</sup> Torr; 10 psi = 0.68046 atm

## Enerji - Çevirme Faktörü

Verilen birim	İstenen birim ve çevirme faktörü					
Birim	J	kWh	MeV	mkp	kcal <sup>15°</sup>	erg
1 J	1	2.77778 x 10 <sup>-7</sup>	6.242 x 10 <sup>12</sup>	0.1019716	2.38920 x 10 <sup>-4</sup>	10 <sup>7</sup>
1 kWh	3600000	1	2.247 x 10 <sup>19</sup>	367097.8	860.11	3.6 x 10 <sup>13</sup>
1 MeV	1.602 x 10 <sup>-13</sup>	4.45 x 10 <sup>-20</sup>	1	1.634 x 10 <sup>-14</sup>	3.827 x 10 <sup>-17</sup>	1.602 x 10 <sup>-6</sup>
1 mkp	9.80665	2.72407 x 10 <sup>-6</sup>	6.124 x 10 <sup>13</sup>	1	2.34301 x 10 <sup>-3</sup>	9.80665 x 10 <sup>7</sup>
1 kcal <sub>15°</sub>	4185.5	1.16264 x 10 <sup>-3</sup>	2.613 x 10 <sup>16</sup>	426.80	1	4.1855 x 10 <sup>10</sup>
1 erg	10 <sup>-7</sup>	2.77778 x 10 <sup>-14</sup>	6.242 x 10 <sup>5</sup>	0.1019716 x 10 <sup>-7</sup>	2.38920 x 10 <sup>-11</sup>	1

Örnek: 1 J = 2.38920 x 10<sup>-4</sup> kcal 1 MeV = 1.602 x 10<sup>-13</sup> J

## Bazı Türetilmiş Ölçü Birimleri

Ölçü	SI birim	Sem.	Diğer birimler		Bağlantı
			İsim	Sembol	
<b>Elektrik Birimleri</b>					
Elektrik akımı	Amper	A			
Elektrik potansiyeli	Volt	V			
Elektrik iletkenliği	Siemens	S			1 S = 1 A x V <sup>-1</sup>
Elektrik direnci	Ohm	Ω			1 Ω = 1 V x A <sup>-1</sup> = 1 S <sup>-1</sup>
Elektrik yükü	Coulomb	C	Amper-saat	A x h	1 C = 1 A x s 1 A x h = 3600 A x s
Elektrik kapasitesi	Farad	F			1 F = 1 C x V <sup>-1</sup>
<b>Viskozite</b>					
Dinamik viskozite	Pascal-saniye	Pa x s	Poise	P	1 Pa x s = 1 N x s x m <sup>-2</sup> = 1 kg x m <sup>-1</sup> x s <sup>-1</sup>
			Santipoise	cP	1 P = 0.1 Pa x s 1 cP = 0.01 P = 0.001 Pa x s = mPa x s
Kinematik viskozite	Metrekare/saniye	m <sup>2</sup> x s <sup>-1</sup>	Stoke Santistoke	St cSt	1 St = 1 cm <sup>2</sup> x s <sup>-1</sup> 1 cSt = 1 mm <sup>2</sup> x s <sup>-1</sup>



## Sıcaklık Çevirme Faktörü

X °C (Santigrat)= (X x 1.8) + 32 °F (Fahrenhayt)

X °C (Santigrat)= X + 273.15 K (Kelvin)

X °F (Fahrenhayt)= (X-32) / 1.8 °C (Santigrat)

## Baumé Derecesi (°Be) ve Yoğunluk

°Be= 145 - (145 / Yoğunluk)

### Derişim

Derişim						
Oran		%	g/kg mg/g µg/mg	ppm mg/kg µg/g ng/mg	ppb µg/kg ng/g pg/mg	ppt ng/kg pg/g fg/mg
1 : 100	1 x 10 <sup>-2</sup>	1	10	10 000		
1 : 1 000	1 x 10 <sup>-3</sup>	0.1	1	1 000		
1 : 10 000	1 x 10 <sup>-4</sup>	0.01	0.1	100		
1 : 100 000	1 x 10 <sup>-5</sup>	0.001	0.01	10		
1 : 1 milyon	1 x 10 <sup>-6</sup>	0.0001	0.001	1	1 000	
1 : 10 milyon	1 x 10 <sup>-7</sup>	0.00001	0.0001	0.1	100	
1 : 100 milyon	1 x 10 <sup>-8</sup>	0.000001	0.00001	0.01	10	
1 : 1 milyar	1 x 10 <sup>-9</sup>	0.0000001	0.000001	0.001	1	1 000
1 : 10 milyar	1 x 10 <sup>-10</sup>				0.1	100
1 : 100 milyar	1 x 10 <sup>-11</sup>				0.01	10
1 : 1 trilyon	1 x 10 <sup>-12</sup>				0.001	1

## Amerikan ve İngiliz Birim Sistemleri Çeviri Tabloları

Hacim				
Litre	x	0.2642	=	US galon
US galon	x	3.785	=	Litre
Imperial galon	x	1.201	=	US galon
Imperial galon	x	4.546	=	Litre
US galon	x	0.8327	=	Imperial galon
Kübik metre	x	35.31	=	Kübik feet
Kübik feet	x	0.0283	=	Kübik metre
Kübik metre	x	264.2	=	US galon
US galon	x	0.003789	=	Kübik metre

Uzunluk				
Metre	x	3.281	=	Feet
Feet	x	0.3048	=	Metre
Metre	x	39.37	=	İnç
İnç	x	0.0254	=	Metre
Santimetre	x	0.3937	=	İnç
İnç	x	2.540	=	Santimetre
Milimetre	x	0.0394	=	İnç
İnç	x	25.4	=	Milimetre

Ağırlık				
Kilogram	x	2.2046	=	Pound
Pound	x	0.4536	=	Kilogram
Ton (uzun)	x	1016.05	=	Kilogram
Ton (uzun)	x	2240	=	Pound
Ton	x	1000	=	Kilogram
Ton	x	2204.6	=	Pound
Ton (kısa)	x	907.185	=	Kilogram
Ton (kısa)	x	2000	=	Pound
Gram	x	15.432653	=	Grain
Grain	x	0.0647989	=	Gram
Gram	x	0.0352740	=	Ons (US)
Ons (US)	x	28.349527	=	Gram
Ons (troy)	x	31.1035	=	Gram

## Fiziksel Sabitler

Sabit	Sembol	Değer	
Atomik Kütle	$m_u$	$1.660540 \times 10^{-27}$	kg
Avogadro sabiti	$N_A$	$6.022137 \times 10^{23}$	$\text{mol}^{-1}$
Bohr magneton	$\mu_B$	$9.274015 \times 10^{-24}$	$\text{JT}^{-1}$
Bohr yarıçapı	$a_0$	$5.291771 \times 10^{-11}$	m
Boltzmann sabiti	$k_B$	$1.380662 \times 10^{-23}$	$\text{JK}^{-1}$
Compton dalga boyu (e)	$\lambda_{ce}$	$2.426311 \times 10^{-12}$	m
Compton dalga boyu (n)	$\lambda_{cn}$	$1.319591 \times 10^{-15}$	m
Compton dalga boyu (p)	$\lambda_{cp}$	$1.321410 \times 10^{-15}$	m
Elektrik alan sabiti (vakumda)	$\epsilon_0$	$8.854188 \times 10^{-12}$	$\text{Fm}^{-1}$
Elektron yarıçapı	$r_e$	$2.817941 \times 10^{-15}$	m
Elektron yükü	e	$1.602177 \times 10^{-19}$	C
Faraday sabiti	F	$9.648531 \times 10^4$	$\text{Cmol}^{-1}$
İnce yapı sabiti	$\alpha$	$7.297353 \times 10^{-3}$	
Gaz sabiti	R	8.31451	$\text{J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$
Yerçekimi sabiti	f	$6.672590 \times 10^{-11}$	$\text{Nm}^2\text{kg}^{-2}$
İç öz direnç	$\Gamma$	$3.767301 \times 10^2$	$\Omega$
Işık hızı (boşlukta)	c	$2.997924 \times 10^8$	$\text{ms}^{-1}$
Loschmidt sabiti	$N_l$	$2.686763 \times 10^{25}$	$\text{m}^{-3}$
Manyetik alan sabiti (vakumda)	$\mu_0$	$1.256637 \times 10^{-7}$	$\text{Hm}^{-1}$
İdeal gazların molar hacmi 298 K, 101.325 kPa	v	$2.445294 \times 10^{-2}$	$\text{m}^3\text{mol}^{-1}$
Düşüş ivmesi	g	9.80665	$\text{ms}^{-2}$
Planck sabiti	h	$6.626075 \times 10^{-34}$	Js
Elektron kütlesi	$m_e$	$9.109390 \times 10^{-31}$	kg
Nötron kütlesi	$m_n$	$1.674929 \times 10^{-27}$	kg
Proton kütlesi	$m_p$	$1.672623 \times 10^{-27}$	kg
Dönme kuantumu	$h/(2\pi)$	$1.054588 \times 10^{-34}$	Js
Rydberg sabiti	$R_\infty$	$1.097373 \times 10^7$	$\text{m}^{-1}$

## Sayıların Yunan ve Romen Rakamı Karşılığı

	Yunan Rakamı	Romen Rakamı		Yunan Rakamı	Romen Rakamı
0.5	hemi -		16	hegzadeka -	XVI
1	mono -	I	17	heptadeka -	XVII
1.5	sekui -		18	octadeka -	XVIII
2	di -, bi -	II	19	nanodeka -	XIX
2.5	hemipenta -		20	eikosa -	XX
3	tri -	III	40	tetrakonta -	XL
4	tetra -	IV	50	pentakonta -	L
5	penta -	V	60	hegzakonta -	LX
6	hekza -	VI	90	nanokonta -	XC
7	hepta -	VII	99		IC
8	okta -	VIII	100	hekta -	C
9	nano -, ennea	IX	200		CC
10	deka -	X	400		CD
11	hendeka -undeka	XI	500		D
12	dodeka -	XII	600		DC
13	trideka	XIII	900		CM
14	tetradeka -	XIV	990		XM
15	pentadeka -	XV	1000		M

## Isıtma Banyoları için Kullanılan Sıvılar

Kullanılan Çözelti	Eri. Nok. (°C)	Kay. Nok. (°C)	Çalışma Aralığı (°C)	Parl. Nok. (°C)	Not	
Su	0	100	0 - 80	-		
M109621 Etilen glikol	-12	198	(-10) - 180	111	Alev alabilir, ekipmandan uzaklaştırılması zordur	
M107742 Silikon yağı	-60	-	20 - 250	300	Düşük sıcaklıklarda viskoz olur, korozif değildir	
M808245 Trietilen glikol	-7	287	0 - 250	156	Suda çözünür, kararlıdır	
M818709 Gliserol	18	290	20 - 260	160	Suda çözünür, toksik değildir, viskoz	
M107162 Parafin, sıvı	-	300-500	20 - 200	230	Alev alabilir	
M107160 Parafin viskoz	-	300-500	20 - 200	230	Alev alabilir	
M106900 Yağ banyosu sıvısı	-5	-	0 - 250	300	Alev alabilir	
M115265 Isıtma banyosu sıvısı	-40	-	0 - 170	280	Suyla karışabilir, toksik değildir	
M105061 M106535	% 51.3 KNO <sub>3</sub> + % 48.7 NaNO <sub>3</sub>	219	-	230 - 500	-	Havada kararlıdır, kuvvetli yükseltgen ajandır, alev almaz
M106482 M105032	% 40 NaOH + % 60 KOH	167	-	200 - 800	-	Korozif ve zararlıdır

## Soğutma Çözeltileri

Laboratuvar çalışmalarında deney sırasında ortamın sıcaklığını belli bir dereceye düşürebilmek için tuz, su veya buz karışımları kullanılır. Soğutma olayı tuzların çözünmeyi gerçekleştirebilmek için gerekli enerjiyi çevreden alması (endotermik reaksiyon) ile gerçekleşir.

Karışım Oranları (ağırlık esasına göre)	İnilebilir Sıcaklık (°C)
4 birim su + 1 birim potasyum klorür	-12
1 birim su + 1 birim amonyum nitrat	-15
3 birim buz (parçalanmış) + 1 birim sodyum klorür	-21
1 birim su + 1 birim sodyum nitrat + 1 birim amonyum nitrat	-24
1.2 birim buz (parçalanmış) + 1 birim magnezyum klorür heptahidrat	-34
1.2 birim buz (parçalanmış) + 2 birim kalsiyum klorür heksahidrat	-39
1.4 birim buz (parçalanmış) + 2 birim kalsiyum klorür heksahidrat	-55
Metanol veya Aseton + kuru buz	-77
Dietileter + kuru buz	-100

## Cam Temizleme (Yıkama) Çözeltileri

Cam malzemelerde kalan, çözünmesi zor olan kalıntıları temizlemek için istenilirse yıkama çözeltisi hazırlanabilir. Bu çözelti için 5 g  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  veya  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (Merck 1.04952) 5 mL saf suda çözülür, yavaşça 100 mL derişik sülfürik asit katılır. Sıcaklık bu sırada 70-80°C'a ulaşır. Karışım kendi halinde bırakılır ve oda sıcaklığına soğuduğunda cam kapaklı bir şişeye alınarak saklanır. Bu çözelti başta turuncu renktedir. Uzun süre aynı çözelti kullanılabilir. Eğer rengi yeşile dönerse çözeltinin bozulduğu anlaşılır ve yenisi hazırlanır.

Bu cam temizleme çözeltisi hazır olarak Merck firmasından M102499 kodu ile temin edilebilir.

Yağlı cam malzemeler için ise 100g KOH 100 mL saf suda çözdürülür. Üzerine 900 mL % 95-96'lık etil alkol eklenir.

## Kapalı Kaplarda Yaratılan Sabit Hava Nemi

Doygun Çözelti			Havanın Bağıl Nemi % (20 °C)
M106579	di-Sodyum hidrojen fosfat	$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	95
M106384	Sodyum karbonat	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	92
M108881	Çinko sülfat	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	90
M104936	Potasyum klorür	KCl	86
M101217	Amonyum sülfat	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	80
M106404	Sodyum klorür	NaCl	76
M106549	Sodyum nitrit	$\text{NaNO}_2$	65
M101188	Amonyum nitrat	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	63
M102121	Kalsiyum nitrat	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	55
M104924	Potasyum karbonat	$\text{K}_2\text{CO}_3$	45
	Çinko nitrat	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	42
	Kalsiyum klorür	$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	32
M105677	Lityum klorür	$\text{LiCl} \cdot \text{H}_2\text{O}$	15

## Periyodik Tablo

Periyodik tablo, bilinen tüm elementleri belirli bir düzene göre içeren ve incelemeyi kolaylaştıran bir sistemdir. İlk olarak 1867 yılında İngiliz John A. R. Newlands, elementleri artan atom ağırlıklarına göre sıralamış ve bir elementin, kendisini izleyen sekizinci elemente benzer özellikler gösterdiğini ifade eden "Oktavlar Yasası"nı ortaya koymuştu. Daha sonra 1869 yılında Dmitri Mendeleev, benzer özellikler taşıyan elementleri arka arkaya dizdiğinde, atom kütesine dayanan bir tablo elde etmiş ve o zamanlar bilinmeyen bazı elementlerin (skandiyum, galyum ve germanyum gibi) varlığını, hatta özelliklerini tahmin edebilmişti. Lothar Meyer isimli araştırmacı da, 1886 yılında, Mendeleev'den bağımsız olarak fakat benzer bir mantığa dayanarak, atom kütlelerine göre bir periyodik tablo oluşturmuş ve "valans" kavramını ortaya atmıştır.

Periyodik tablodaki elementler bir ya da iki harf ile simgelenir.

- Kullanılan harfler genelde elementin İngilizce isminin ilk harfidir; C (Karbon: Carbon); N (Azot: Nitrogen) gibi.
- Eğer elementin baş harfi başka bir element için kullanılmış ise ilk harf ile birlikte ikinci harfi de kullanılır; He (Helyum: Helium), Ca (Kalsiyum: Calcium).
- Benzer şekilde ilk iki harf başka bir element için kullanılmış ise ilk harf ile benzer olmayan ilk sessiz harf kullanılır; Cl (Klor: Chlorine), Cr (Krom: Chromine).
- Bazı elementlerin ise Latince veya eski dillerdeki adları temel alındığı için bunların ilk harfleri veya ilk iki harfleri sembol olarak kullanılır; Na (Sodyum: Natrium), K (Potasyum: Kallium), Fe (Demir: Ferrum), Cu (Bakır: Cuprum), Ag (Gümüş: Argentum), Sn (Kalay: Stannum), Sb (Antimon: Stibium), Au (Altın: Aurum), Hg (Cıva: Hydrargyrum), Pb (Kurşun: Plumbum).
- Yapay olarak sentezlenen yeni elementlerin simgesi ise atom numaralarına karşılık gelen Latince rakamlar esas alınarak verilir; 116 Ununheksiyum elementinin simgesi olan "Uuh"; 1: uni, 1: uni, 6: hexa kelimelerinin baş harflerinden oluşuyor.

Kaynak: www.biltek.tubitak.gov.tr

## Atom Çapı

Periyodik tabloda aynı grup içerisinde yukarıdan aşağıya doğru gidildikçe atom çapı artar. Baş kuantum sayısı arttıkça yörünge sayısı artar ve değerlik elektronları çekirdek tarafından daha az çekilir.

Soldan sağa gidildikçe yeni yörünge eklenmediği için değerlik elektronların çekirdek tarafından çekim kuvveti artacağı için atom çapı azalır.

## İyonlaşma Enerjisi

Gaz halindeki nötr bir atomdan elektron koparmak için atoma verilmesi gereken enerjiye iyonlaşma enerjisi denir. Periyodik tabloda aynı grup içerisinde yukarıdan aşağıya doğru gidildikçe çekirdeğin elektronları çekme kuvveti az olduğundan, son yörüngedeki elektronu koparmak için az enerjiye ihtiyaç vardır. Bu nedenle iyonlaşma enerjisi azalır.

Soldan sağa doğru gidildikçe değerlik elektronların çekirdek tarafından çekim kuvveti artacağı için son yörüngedeki elektronu koparmak için büyük bir enerjiye ihtiyaç vardır. Bu nedenle iyonlaşma enerjisi artar.

# PERİYODİK TABLO

I A	II A
<b>I</b> <b>H</b> 1.0079 -259.14 -252.87 2.2 -1, 1 1s <sup>1</sup>	
<b>3</b> <b>Li</b> 6.941 180.54 1342 1.0 1 He 2s <sup>1</sup>	<b>4</b> <b>Be</b> 9.0122 1287 2471 1.57 2 He 2s <sup>2</sup>
<b>11</b> <b>Na</b> 22.990 97.81 882.9 1.0 1 Ne 3s <sup>1</sup>	<b>12</b> <b>Mg</b> 24.305 648.8 1090 1.31 2 Ne 3s <sup>2</sup>
<b>19</b> <b>K</b> 39.098 63.65 759 0.82 1 Ar 4s <sup>1</sup>	<b>20</b> <b>Ca</b> 40.078 842 1484 1.0 2 Ar 4s <sup>2</sup>
<b>37</b> <b>Rb</b> 85.468 38.89 688 0.82 1 Kr 5s <sup>1</sup>	<b>38</b> <b>Sr</b> 87.62 777 1382 0.95 2 Kr 5s <sup>2</sup>
<b>55</b> <b>Cs</b> 132.91 28.40 678.4 0.79 1 Xe 6s <sup>1</sup>	<b>56</b> <b>Ba</b> 137.34 727 1897 0.89 2 Xe 6s <sup>2</sup>
<b>87</b> <b>Fr</b> 223.02 27 677 0.7 1 Rn 7s <sup>1</sup>	<b>88</b> <b>Ra</b> 226.03 700 1140 0.89 2 Rn 7s <sup>2</sup>

I	55.85	3
26	1538	4
	2861	5
	1.83	6
2		
<b>Fe</b>		
	2, 3, 6	7
	Ar 3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>	8

- 1 Atom Numarası
- 2 Element Sembölü
- 3 Atom Ağırlığı
- 4 Erime Noktası (°C)
- 5 Kaynama Noktası (°C)
- 6 Elektronegativite
- 7 Oksidasyon Basamağı
- 8 Elektron Dizilişi

<span style="background-color: #d4edda;"> </span>	Alkali Metaller *
<span style="background-color: #f8d7da;"> </span>	Toprak Alkali Metaller *
<span style="background-color: #fff3cd;"> </span>	Geçiş Elementleri *
<span style="background-color: #d1ecf1;"> </span>	Lantanitler, Aktinitler *
<span style="background-color: #fff9c4;"> </span>	Zayıf Metaller *

\* Alkali, Toprak Alkali, Geçiş Elementleri, Lantanitler, Aktinitler ve Zayıf Metaller "Metaller" olarak adlandırılır.

\*\* Halojenler ve Soygazlar "Ametaller" olarak adlandırılır.

American Chemical Society temel alınarak hazırlanmıştır.

III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B
<b>21</b> <b>Sc</b> 44.956 1541 2836 1.36 3 Ar 3d <sup>1</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>22</b> <b>Ti</b> 47.88 1668 3287 1.54 3, 4 Ar 3d <sup>2</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>23</b> <b>V</b> 50.942 1910 3407 1.63 2, 3, 4, 5 Ar 3d <sup>3</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>24</b> <b>Cr</b> 51.996 1907 2671 1.66 2, 3, 6 Ar 3d <sup>5</sup> 4s <sup>1</sup>	<b>25</b> <b>Mn</b> 54.94 1246 2061 1.55 2, 3, 4, 6, 7 Ar 3d <sup>5</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>26</b> <b>Fe</b> 55.85 1538 2861 1.83 2, 3, 6 Ar 3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>
<b>27</b> <b>Co</b> 58.933 1495 2927 1.88 2, 3 Ar 3d <sup>7</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>39</b> <b>Y</b> 88.91 1522 3345 1.22 3 Kr 4d <sup>1</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>40</b> <b>Zr</b> 91.224 1855 4409 1.33 4 Kr 4d <sup>2</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>41</b> <b>Nb</b> 92.91 2477 4744 1.6 3, 5 Kr 4d <sup>4</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>42</b> <b>Mo</b> 95.94 2623 4639 2.16 2, 3, 4, 5, 6 Kr 4d <sup>5</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>43</b> <b>Tc</b> 98.91 2157 4265 1.9 7 Kr 4d <sup>5</sup> 5s <sup>2</sup>
<b>45</b> <b>Rh</b> 102.91 1964 3695 2.28 1, 2, 3, 4 Kr 4d <sup>8</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>57-71</b> Lantanitler	<b>72</b> <b>Hf</b> 178.49 2233 4603 1.3 4 Xe 4f <sup>14</sup> 5d <sup>2</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>73</b> <b>Ta</b> 180.95 3017 5458 1.5 5 Xe 4f <sup>14</sup> 5d <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>74</b> <b>W</b> 183.85 3422 5555 2.36 2, 3, 4, 5, 6 Xe 4f <sup>14</sup> 5d <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>75</b> <b>Re</b> 186.21 3186 5596 1.9 2, 4, 7 Xe 4f <sup>14</sup> 5d <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup>
<b>77</b> <b>Ir</b> 192.22 2446 4428 2.2 1, 2, 3, 4 Xe 4f <sup>14</sup> 5d <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>89-103</b> Aktinitler	<b>104</b> <b>Rf</b> 261.11 2673 6073 — 4 Rn 5f <sup>14</sup> 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>105</b> <b>Db</b> 262.11 — — — 4 Rn 5f <sup>14</sup> 6d <sup>3</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>106</b> <b>Sg</b> 263.12 — — — 4, 5 Rn 5f <sup>14</sup> 6d <sup>4</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>107</b> <b>Bh</b> 262.12 — — — 3 Rn 5f <sup>14</sup> 6d <sup>5</sup> 7s <sup>2</sup>

Lantanitler	<b>57</b> <b>La</b> 138.91 918 3464 1.1 3 Xe 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>58</b> <b>Ce</b> 140.12 798 3424 1.12 3, 4 Xe 4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>59</b> <b>Pr</b> 140.91 931 3520 1.13 3, 4 Xe 4f <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>60</b> <b>Nd</b> 144.24 1021 3074 1.14 3 Xe 4f <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>61</b> <b>Pm</b> 146.92 1042 3000 — 3 Xe 4f <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>62</b> <b>Sm</b> 150.36 1074 1794 1.17 2, 3 Xe 4f <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>
	<b>89</b> <b>Ac</b> 227.03 1051 3200 1.1 3 Rn 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>90</b> <b>Th</b> 232.04 1750 4788 1.3 4 Rn 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>91</b> <b>Pa</b> 231.04 1572 4000 1.5 4, 5 Rn 5f <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>92</b> <b>U</b> 238.03 1135 4131 1.38 3, 4, 5, 6 Rn 5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>93</b> <b>Np</b> 237.05 644 3902 1.3 3, 4, 5, 6 Rn 5f <sup>4</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>94</b> <b>Pu</b> 239.05 640 3228 1.28 3, 4, 5, 6 Rn 5f <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>



## Elektron İlgisi

Gaz halindeki nötr bir atomun bir elektron alarak negatif yüklü iyon haline geçerken açığa çıkan enerjiye elektron ilgisi denir.

Periyodik tabloda aynı grup içerisinde yukarıdan aşağıya doğru gidildikçe elektron ilgisi azalır. Fakat ikinci periyotta bir sapma olur. Bunun sebebi ise atom yarıçapları küçük olduğu için elektronlar arası itme fazladır ve bu sebepten dolayı elektron eklemek zordur. Klor periyodik tablodaki elektron ilgisi en büyük atomdur. Elektron ilgisi periyodik tabloda çok düzenli değildir.

## Elektronegatiflik

Bir atomun elektrona karşı ilgisinin bir ölçüsüdür. Bir bileşikteki iki atomun elektronegatifliklerinin karşılaştırılması bağ hakkında önemli bilgiler verir. Elektronegatiflikleri aynı olan atomlar arasındaki bağ apolar karakterdedir. Elektronegatiflik farkı arttıkça bağın polar karakteri artar.

Soldan sağa doğru gidildikçe elektronegatiflik artarken, yukarıdan aşağıya gidildikçe azalır. Elektronegatiflikleri en az olan elementler I. Gruptadır. Bu nedenle bu elementlere elektropozitif elementlerde denilir.

### Bir Periyotta Soldan Sağa Doğru Gidildikçe;

- Atom no, kütle no, proton sayısı, atom kütlesi, nötron sayısı, elektron sayısı, değerlik elektron sayısı artar.
- Atom çapı ve hacmi küçülür.
- İyonlaşma enerjisi artar.
- Elektron ilgisi ve elektronegatifliği artar.
- Elementlerin metal özelliği azalır, ametal özelliği artar.
- Elementlerin oksitlerinin ve hidroksitlerinin baz özelliği azalır, asitlik özellik artar.
- Elementlerin indirgen özelliği azalır, yükseltgen özelliği artar.

### Bir Grupta Yukarıdan Aşağıya Doğru İnildikçe;

- Proton sayısı, nötron sayısı, elektron sayısı, çekirdek yükü, atom no, kütle no artar.
- Atom çapı ve hacmi büyür.
- Değerlik elektron sayısı değişmez.
- İyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatiflik azalır.
- Elementlerin metal özelliği artar, ametal özelliği azalır.
- Elementlerin, oksitlerin ve hidroksitlerin baz özelliği artar, asit özelliği azalır.
- Elementlerin indirgen özelliği artar, yükseltgen özelliği azalır.