

ÜNİTE ÖZETİ

1. BÖLÜM

SİMYADAN KİMYAYA

Kimyanın Bilim Olma Süreci

Kimyanın bilim olması süreçleri; simya öncesi dönem, simya dönemi, geleneksel dönem ve modern kimya dönemidir.

Simya (Alşimi)

Eski çağlarda yaşayan insanların değersiz madenleri altına çevirip zengin olma hayali ve ölümsüzlük iksirini (abıhayat) bulup sonsuza kadar yaşama arzusu için yaptıkları çalışmalara simya (alşimi), bu işle uğraşanlara **simyacı (alşimist)** denir. Simya dönemi yaklaşık 2500 yıl sürmüştür. Yukarıda simya tanımında belirtildiği gibi simyacılar mutlak zenginlik ve ölümsüzlüğü sağlayabilecek felsefe taşı (filozof taşı) arayışına girdiler.

Simyacıların çalışmaları;

- Sınama-yanılmaya dayanır. ■ Teorik temelleri yoktur.
- Sistematik bilgi birikimi içermez. ■ Deneysel sonuçlara dayanmaz.

Simyacılar sınama-yanılma yöntemi ile yapmış olduğu çalışmaları sonucunda aşağıdaki maddeleri keşfetmiştir:

- Kıbrıs taşı (vitriol, FeSO_4 demir(II) sülfat) ■ Yemek tuzu (NaCl , sodyum klorür)
- Göz taşı ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ bakır(II) sülfat pentahidrat) ■ Tuz ruhu (HCl , hidroklorik asit)
- Kezzap (HNO_3 , nitrik asit) ■ Kostik (NaOH , sodyum hidroksit)
- Zaç yağı (H_2SO_4 , sülfürik asit) ■ Şap ($\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, potasyum alüminyum sülfat dodekahidrat)
- Kireç taşı (CaCO_3 , kalsiyum karbonat) ■ Güherçile (KNO_3 , potasyum nitrat)
- Sirke ruhu (CH_3COOH , asetik asit)

Kimya; evrendeki ve dünyadaki bütün maddeleri, maddelerin özelliklerini, maddeler arası etkileşimleri, maddelerin etkileşimleri sırasındaki değişimleri ve bu değişimlere eşlik eden enerjileri inceleyen pozitif bilim dalıdır.

İlk insanlar ihtiyaçlarını karşılamak için sınama yanılma yolunu kullanmışlardır. Daha sonra sınama-yanılma yolu ile bulunan maddelerin, yöntemlerin, tekniklerin ve araçların belli bir sistematik birikime dönüşmesiyle kimya bilimi oluşmuştur.

Simya	Kimya Bilimi
Çalışmaları sınama-yanılmaya dayanır.	Çalışmaları deney, gözlem, bilimsel yöntemlere dayanır.
Çalışmaları teorik temellere dayanmaz.	Teorilere dayanarak çalışma yapar.
Sistematik bilgi birikimi içermez.	Sistematik bilgi birikimi oluşturur.
Bilim dalı değildir.	Bilim dalıdır.

Kimya Bilimine Katkı Sağlayan Bilim İnsanları ve Çalışmaları

Empedokles (MÖ 492-432)

“Dört Öge Kuramı’nı” ilk ortaya atan düşünürdür. Empedokles; doğada bulunan elementleri su, ateş, hava, toprak olarak sınıflandırmış ve doğadaki her şeyin bu dört elementten oluştuğunu söylemiştir.

Demokritos (MÖ 470-361)

Demokritos tarafından ortaya atılan atom kavramı, maddenin en küçük ve bölünemeyen eşit nicelikli tanecikleri olarak tanımlanmıştır.

Aristo (MÖ 384-322)

Empedokles’in Dört Element Kuramı’nı, elementlerin özelliklerini de dikkate alarak geliştirdi. Empedokles’in dört elementinden esinlenen Aristo elementleri ikişer ikişer karşılıklı olarak birbirinin zıttı olan dört özellikle (sıcak, soğuk, ıslak, kuru) ilişkilendirdi. Aristo dört elementin özelliklerini **Hava**; sıcak-ıslak, **Ateş**; sıcak-kuru, **Su**; so-

ğuk-ıslak, **Toprak**; soğuk-kuru olarak eşleştirdi. Ayrıca Aristo, her şeyin topraktan oluşup tekrar toprağa döndüğünü belirtti.

Cabir Bin Hayyan (720-813)

Orta Çağ'da yaptığı çalışmalarla kimya bilimine çok sayıda katkısı olan İslam âlimidir. İlk laboratuvarı kurmuştur. Damıtma işleminde kullanılan "İmbik aletini" kullanarak bitkilerden esans ve bazı asitleri elde etmiştir. Vitriol'ü (Kıbrıs taşı, FeSO_4) damıtarak zaç yağı (sülfürik asit, H_2SO_4), vitriol (FeSO_4) ile potasyum nitratı (KNO_3) birlikte damıtarak kezzap (nitrik asit, HNO_3), vitriol (FeSO_4) ile yemek tuzunu (NaCl) damıtarak tuz ruhu (hidroklorik asit, HCl) elde etti.

Ebubekir er-Razi (865-925)

en önemli özelliği, kimya alanındaki tecrübesini ve bilgilerini tıp alanında kullanması olmuştur. Büyük hekim ve simyacı olup ilk kez çiçek ve kızamık hastalıklarının tedavisini sağlamış, tıpta uygulamıştır. Kimyasal maddeleri metalik, bitkisel ve hayvansal şeklinde sınıflandırmıştır.

formik asidi (karınca asidi, HCOOH), kostik sodayı (NaOH) ve gliserini bulmuştur.

Robert Boyle (1626-1691)

Simya, 1661'de İngiliz bilgini Robert Boyle (Rabirt Boyl) Kuşkucu Kimyager (The Sceptical Chymist) adlı ünlü yapıtını yayımlayarak kimyasal elementleri maddenin parçalanamayan yapı taşları olarak tanımlamıştır

Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794).

"Kütlenin Korunumu Yasası"nı buldu. Lavoisier kütlenin korunumunu "Madde yoktan var, vardan yok edilemez." sözleriyle açıkladı. Ayrıca yanma olayına da açıklık getirmiştir.

Lavoisier'in çalışmaları kimya için devrim niteliğindedir. Ayrıca kendisi "modern kimyanın babası" olarak bilinmektedir. Simyadan kimyaya geçiş Robert Boyle'un element tanımını yapması ve Lavoisier'in Kütlenin Korunumu Yasası'nı açıklamasıyla başlamıştır.

2. BÖLÜM

KİMYA DİSİPLİNLERİ VE KİMYACILARIN ÇALIŞMA ALANLARI

Kimyanın ve Kimyacıların Günümüzdeki Çalışma Alanları

Tüketilen besinlerde, tarımda, ilaç sanayisinde, kozmetikte, temizlikte, endüstride, laboratuvar vb. birçok alanda kullanılan malzemeler çok sayıda kimyasal madde ve kimyasal yöntemler içermektedir. Bu kimyasalları üretip geliştiren, insanların kullanımına sunan kimyacılarıdır.

a) Kimyanın Disiplinleri

Organik Kimya: Karbon temelli bileşikler inceleyen kimya disiplini.

Organik kimyanın inceleme alanına giren bileşiklere ve karışımlara örnek olarak doğal gaz (CH_4 , C_2H_6), LPG (C_3H_8 , C_4H_{10}) ve aspirin verilebilir.

Anorganik Kimya: Genellikle karbon içermeyen, organik olmayan bileşiklerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemektedir. Asitler, bazlar, tuzlar, mineraller, metaller ve ametaller buna örnek olarak verilebilir.

Analitik Kimya: Maddenin kimyasal bileşenlerini, madde içerisindeki miktarlarını nitel ve nicel olarak inceleyen kimya disiplini. Analitik kimya ile yiyeceklerin besin içeriği, kan tahlili, idrar tahlilleri, su analizinde suyun içindeki minerallerin miktarı, sertlik derecesi ve pH değeri hesaplanır.

Biyokimya Canlıların yapısında gerçekleşen kimyasal olayları ve süreçleri inceleyen kimya disiplini.

Fotosentez, solunum, sindirim ve dolaşım gibi olayları inceler. Protein, karbonhidrat, lipid, DNA ve RNA gibi moleküllerin yapılarını, oluşumlarını ve etkileşimlerini inceleyen bilim dalıdır.

Fizikokimya : Kimyasal sistemlerin özellik ve davranışlarını inceleyen, bu özellik ve davranışların sonucunda ortaya çıkan yasaları belirleyen bilim dalıdır. Fizikokimya; sistemlerdeki ısı ve iş dönüşümlerini, tepkime hızlarını ve tepkime mekanizmalarını matematiksel ifadelerle teorilere dönüştürür.

Polimer Kimyası: En küçük yapı birimi monomer olan moleküllerin çok sayıda birleşmesi ile oluşan büyük moleküllere **polimer** denir. Polimerlerin oluşumunu, kullanım alanlarını, fiziksel ve kimyasal özelliklerini inceleyen kimya disiplinine polimer kimyası denir.

Endüstriyel Kimya: Kimyasal madde ve olayları kullanarak toplu üretimlerde ürünün verimini, kalitesini arttırmak, maliyetini düşürmek için yapılan çalışmaları kapsayan kimyanın alt disiplini.

b) Kimya ile İlgili Alanlar

İlaç: Canlılar üzerinde göstermiş olduğu etki ile bir hastalığın teşhis ve tedavisinde rol oynayan kimyasal preparatlara **ilaç** denir.

Gıda: Besin; canlıların büyümesi, gelişmesi ve yaşamını sürdürmesi için gerekli olan maddelerdir. Canlılar; sağlıklı bir hayat sürdürebilmek için farklı türde besin maddelerini, ihtiyaç duydukları oranlarda almalıdır. Gıdaların albenisini arttıran renklendiriciler, aroma artırıcılar, lezzet vericiler, pH düzenleyiciler gibi kimyasallar yapay olarak kimyacılar tarafından üretilmektedir. Zeytinyağı, buğday, protein içeren gıdaların vb. üretimi gıda kimyasının ilgi alanıdır.

Temizlik: İnsanlar tarafından temiz ve sağlıklı bir yaşam ortamı oluşturmak için çeşitli temizlik maddeleri kullanılmıştır. Temizlik malzemelerinin kullanılması simya döneminden başlayıp günümüze kadar gelmektedir.

Adli Kimya: Televizyon programlarında yer alan dizi ve filmlerin etkisiyle insanların adli kimyaya ilgisi artmıştır. Adli kimya, suçluları ortaya çıkarmada bir suç ile ilgili iz bırakan bulguları inceler.

Madencilik: Endüstride kullanılan ve yer kabuğunda bulunan cevher, mineral, kömür gibi ekonomik değeri olan, ham maddeleri yeryüzüne çıkarma işlemine denir.

Gübre: Bitkilerin büyüüp gelişebilmesi için azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, kükürt gibi temel elementlere ve az miktarda, sodyum, demir, mangan, çinko, bor, klor gibi mikro besleyici elementlere ihtiyaç vardır. Bu elementlerin bileşiklerini ya da kendilerini içeren kimyasal maddelere **gübre** denir.

Petrokimya: Petrolün işlenerek organik ürünlerin elde edilmesini inceleyen kimya disiplini. Petrol ve türevlerinin kullanım alanlarının artmasıyla birlikte petrokimyanın dünyadaki önemi artmıştır. Petrokimya petrolün rafine edilerek ham madde elde edilmesi ile ilgilenir.

Aritim:Karışımlardaki istenmeyen maddelerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemlerle uzaklaştırılması işlemidir.

Boya-Tekstil Kimyası: Sanayide kullanılan kimyasalların tekstil ürünleri üzerindeki etkilerini inceler. Tekstil endüstrisi en eski ve yaygın endüstri dallarından biridir.

c) Kimya Alanı ile İlgili Meslekler

Kimya Mühendisi: Kimya mühendisliği; genel olarak kimya bilimi ile matematik, fizik, biyoloji ve ekonomi bilimlerinden yararlanır. Önemli endüstriyel, teknolojik ve çevresel problemleri çözümleyen bir mühendislik dalıdır.

Metallurji Mühendisi: Metallurji mühendisliği, inorganik ve organik kökenli sentetik veya doğal ham maddelerden başlayarak metal, seramik ve polimer esaslı mühendislik malzemelerin tasarlanması, geliştirilmesi, üretilmesi ve bunların özelliklerinin çeşitli sanayi dallarındaki teknik ihtiyaçlara uyarlanmasını konu alır.

Eczacı: Doktorlarca düzenlenen reçetelerde yer alan hazır ilaçları hastalara sunan, hazırlanması gerekli ilaçları hazırlayan, laboratuvarlarda ilaçların analizi ve ilaçların geliştirilmesi ile ilgili araştırmalar yapan kişidir.

Kimyager: Kimyager, maddeyi atom ve molekül düzeyinde inceleyen, araştıran, tanımlayan, üretebilen ve değiştirebilen, mesleğiyle ilgili kamu, özel ve hizmet sektörü ile endüstri dallarının işletme ve laboratuvarlarında çalışan, teknik elemandır.

Kimya Öğretmeni: Kimya öğretmeni, çalıştığı eğitim kurumunda kimya ile ilgili bilgi, beceri, tutum ve davranışları yaş düzeylerini de gözетerek öğrencilere kazandıran kişidir.

ç) Nanoteknoloji ve Yarı İletkenler

Nanoteknoloji; nanometre ölçeğinde ($1 \text{ metre} = 10^9 \text{ nanometre}$) kimyasal ve biyolojik olayların anlaşılması ve kontrolü ile nanometre boyutunda fonksiyonel malzeme, araç, sistemlerin geliştirilmesi ve üretimi olarak tanımlanır. Madde boyutu nanometre derecesine kadar küçüldükçe maddenin mekanik, ısı, optik, elektrik ve kimyasal özellikleri oldukça değişmektedir. Büyük hacimli aynı maddeden çok daha farklı, önceden tahmin edilemeyen özellik ve davranışlar elde edilebilmektedir.

Bugün elektronik ve yarı iletken teknolojisi, biyosensörler, nanotüpler, nanotanic sistemler, katalizörler akıllı moleküller, nano boyutta boyamalar, mikro cerrahi ve nano robotlar gibi birçok alanda nanoteknolojiden yararlanılmaktadır. Akıllı moleküllerle kimyasal reaksiyon ve biyokatalitik (enzimatik) olaylar yönlendirilebilmektedir. Nanoteknoloji ile maddelerin kristal düzeni ve yapı hataları anlaşılabilir.

Yarı İletken Teknolojiler

Yarı iletkenler, bir değere kadar elektrik akımının akmasını engelleyen ve bu değerden sonra çok küçük direnç gösteren maddelerdir. Yarı iletkenlerde kullanılan elementler, periyodik cetvelde 3A, 4A ve 5A gruplarında bulunurlar. Bu elementler germanyum, silisyum vb.dir. Yarı iletkenler iletkenlik açısından, iletkenler ile yalıtkanlar arasında yer alırlar.

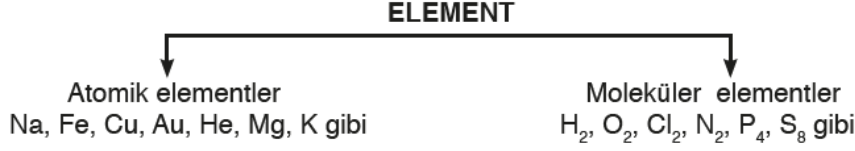
Dünyayı değiştiren yarı iletken teknolojiler; dedektör, lazer, gaz analiz sensörleri, termal kameralar, gece görüş sistemleri gibi hassas cihazların yapımında ihtiyaç duyulan yarı iletken malzemeler, yarı iletken teknolojileri ileri araştırma laboratuvarlarında üretilebilmektedir

3. BÖLÜM

KİMYANIN SEMBOLİK DİLİ

Element Sembolleri ve Adları

Aynı cins atomlardan oluşan saf maddelere **element** denir. En küçük yapıtaşı atom olanlara atomik element, molekül olanlara moleküler element denir.



Elementlerin Özellikleri

- Saf ve homojendir. ■ Sembollerle gösterilir. ■ Fiziksel ve kimyasal yöntemlerle kendinden daha basit maddelere ayrıştırılmaz. ■ Kendi özelliğini gösteren en küçük yapı birimi atomdur.
- Aynı koşullarda ayırt edici özellikleri (erime noktası, kaynama noktası, özkütle vb.) sabittir.
- Metaller, ametaller, yarı metaller ve soy gazlar olarak sınıflandırılır. ■ Atomik ve moleküler hâlde bulunabilir.

Tablo 1.3: İlk 20 Elementin Ad ve Sembolleri

Element adı	Sembolü	Element adı	Sembolü
Hidrojen	H	Sodyum	Na
Helyum	He	Magnezyum	Mg
Lityum	Li	Alüminyum	Al
Berilyum	Be	Silisyum	Si
Bor	B	Fosfor	P
Karbon	C	Kükürt	S
Azot	N	Klor	Cl
Oksijen	O	Argon	Ar
Flor	F	Potasyum	K
Neon	Ne	Kalsiyum	Ca

Tablo 1.4: Yaygın Kullanılan Bazı Elementlerin Ad ve Sembolü

Element Adı	Sembolü	Element Adı	Sembolü
Krom	Cr	Nikel	Ni
Mangan	Mn	Bakır	Cu
Demir	Fe	Çinko	Zn
Kobalt	Co	Brom	Br
Gümüş	Ag	Platin	Pt
Kalay	Sn	Altın	Au
İyot	I	Cıva	Hg
Baryum	Ba	Kurşun	Pb

Bileşik Formül ve Adları

İki ya da daha fazla elementin sabit kütle oranında birleşmesiyle oluşan saf maddelere **bileşik** denir. CO₂, NH₃, H₂O, HNO₃ gibi maddeler bileşik örnekleridir.

Bileşiklerin Özellikleri

- Saf ve homojendir. ■ Farklı cins atom, aynı cins moleküllerden oluşur. ■ Bileşiği oluşturan elementler sabit kütle oranında birleşir. ■ Elementler bileşik oluştururken özelliklerini kaybeder.
- Formüllerle gösterilir. ■ Belirli ayırt edici özellikleri vardır.(erime, kaynama noktası, özkütle vb.)
- Kimyasal yöntemlerle oluşur ve ayrıştırılır.

Tablo 1.5: Bazı Bileşiklerin Yaygın Adları

Formülü	Yaygın Adı	Formülü	Yaygın Adı
H ₂ O	Su	NH ₃	Amonyak
HCl	Tuz ruhu	NaCl	Yemek tuzu
H ₂ SO ₄	Zaç yağı	NaOH	Sud kostik
HNO ₃	Kezzap	KOH	Potas kostik
CH ₃ COOH	Asetik asit (sirke asidi)	KNO ₃	Güherçile
CaCO ₃	Kireç taşı	CuSO ₄	Göz taşı
CaO	Sönmemiş kireç	NaHCO ₃	Yemek sodası
Ca(OH) ₂	Sönmüş kireç		

4. BÖLÜM

KİMYA UYGULAMALARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Kimya Laboratuvarlarında Uyulması Gereken İş Sağlığı ve Güvenliği Kuralları

Güvenlik Kuralları

■ Laboratuvar da deney e başlamadan önce deney notlarını okuyunuz. ■ İlk yardım çantası ve ecza dolabı ile ilgili bilgi edininiz. ■ Laboratuvar da sorumlu öğretmenle birlikte çalışınız. ■ Deney esnasında sıçrayan kimyasal maddeleri hemen temizleyiniz. ■ Sıvıları ısıtmadan önce kaynama taşı ekleyiniz. ■ Hava çıkışı olmayan hiçbir sistemi ısıtmayınız. ■ Kimyasal karıştırılan ya da ısıtılan bir kabı kendi yüzünüze veya başkasının yüzüne doğru kesinlikle tutmayınız. ■ Kimyasalları çeker ocakta (aspiratör) buharlaştırınız. ■ Isıtıcıları kullandıktan sonra mutlaka kapatınız. ■ Yanıcı maddelerin yanında alev kullanmayınız. ■ Kimyasal maddeler ve kullanılan araç-gereçlerle şaka yapmayınız. ■ Prizleri doğrudan kullanmayınız. Elektrik gereken deneylerde mutlaka güç kaynağı kullanınız. ■ Kimyasalların deri ile teması hâlinde deriyi su ile yıkayınız. ■ Giysilerinizi laboratuvara uygun olarak seçiniz. ■ Laboratuvar da yiyecek ve içecek bulundurmayınız. ■ Pipeti ağzınızla kullanmayıp daima puar kullanınız. ■ Sıçramaların olabileceği her yerde koruyucu gözlük kullanınız ■ Kimyasalları tatmayınız ve koklamayınız. ■ Asidin üstüne suyu asla dökmeyiniz. Suyun üstüne asidi yavaş yavaş ekleyiniz. ■ Deneyden sonra çalışılan alanı mutlaka temizleyiniz. ■ Her kullanımdan sonra tüm malzemeleri yerlerine koyunuz. ■ Sıvı kimyasalları zemine en yakın yerde saklayınız. ■ Cam malzemeler kullanılırken son derece dikkatli ve titiz olunuz. ■ Kimyasalların konulduğu kapların üzerine içindeki maddenin ismini ve tehlikesini yazınız. ■ Cıva ile deney yapmayınız. Deneylerde cıva kullanımı yasaklanmıştır. ■ Derslerin bitiminde genel düzeni ve elektriği kontrol ediniz.

Laboratuvar Güvenliği Uyarı Piktogramları

Piktogram	Tehlikenin anlamı ve alınması gereken önlemler	Piktogram	Tehlikenin anlamı ve alınması gereken önlemler
	ISI GÜVENLİĞİ Bu piktogram, yapılacak işlemlerde çok sıcak bir yüzeyin veya ısıtıcının bulunduğunu gösterir. El, ayak ve diğer organların yanmaması için ısıya dayanıklı eldiven kullanılmalıdır.		SICAK CİSİM GÜVENLİĞİ Bu piktogram, yapılacak işlemlerde bir ısıtıcı ya da sıcak bir yüzey bulunduğunu gösterir. El, ayak ve diğer organların yanmaması için özen gösterilmelidir.
	GÖZ GÜVENLİĞİ Bu piktogram, deney e başlamadan önce gözlük takmak gerektiğini belirtir. Gözlüksüz çalışılırsa göz sağlığı için zarar vericidir.		KIRILILBİLİR CAM GÜVENLİĞİ Bu piktogram, cam malzemelerin kırılabileceğini gösterir. Cam malzemelerin ağır ısıtılmaması ve ani sıcaklık değişimlerine maruz kalmaması sağlanmalıdır.
	ELBİSE GÜVENLİĞİ Bu piktogram, laboratuvar deneylerinde kullanılan malzemelerin elbiselere sıçrayarak aşındırıcı etkisinden korunmak için önlük veya tulum kullanılmasının uygun olduğunu gösterir.		YANGIN GÜVENLİĞİ Bu piktogram, yapılacak işlemlerde yangın çıkması için gerekli önlemlerin alınması gerektiğini ifade eder.
	KESİCİ/DELİCİ CİSİM GÜVENLİĞİ Bu piktogram, yapılacak işlemlerde kesici/delici gereçlerin kullanıldığını ve işlemler sırasında yaralanmalara yol açabileceğini belirtir.		TOKSİK (ZEHIRLİ) MADDE GÜVENLİĞİ Bu piktogram, uygulanacak işlemlerde zehirli kimyasal maddenin kullanıldığını belirtir. Bu madde kullanılırken maddenin ambalajında yer alan tehlike piktogramları okunarak gerekli önlemler alınmalıdır.
	ELEKTRİK GÜVENLİĞİ Bu piktogram, yapılacak işlemlerde elektriği şehir hatından kullanmak gerektiğini; güç kaynağı kullanırken iletken kısımlara dokunmanın tehlikeli olduğunu belirtir.		

Kimyasal Maddelerin Tehlike Piktogramları

Sembol	Tehlikenin anlamı ve alınması gereken önlemler	Sembol	Tehlikenin anlamı ve alınması gereken önlemler
	YANICI Yanıcı ve parlayıcıdır. Alevlenme noktası sıfır derecenin altında ve kaynama noktası 35 dereceye kadar olan sıvılar için kullanılır. Isıtıldığında yangına neden olabilir. Ateş, kıvılcım ve ısı kaynaklarından uzak tutulmalıdır. Sadece orijinal kabında muhafaza edilmelidir.		TAHRIŞ EDİCİ Alerjik deri reaksiyonlarına neden olur. Ozon tabakasına zarar verebilir. Vücuda ve göze temasından kaçınılmalıdır. Koruyucu giysi giyilmelidir.
	OKSİTLEYİCİ, YAKICI MADDE Havasız ortamda bile yanabilirler. Yanabilen maddelerle karıştırılırsa patlayabilir. Tutuştu- rularla teması önlenmelidir.		TOKSİK (ZEHIRLİ) Ağız, deri ve solunum yolu ile zehirlenme- re neden olur. Kanserojen etki yapabilir. Vücut ile temas ettirilmemelidir. Zehirlenme belirtileri görüldüğünde tıbbi yardım alınmalıdır.
	KOROZİF (AŞINDIRICI) Metalleri ve canlı dokuları aşındırabilen maddelerdir. Deriye ve göze hasar verirler. Göz ve deriyi korumak için önlemler alınmalıdır. Koruyucu giysi giyinmeli ve buharı solunum yoluyla alınmamalıdır. Metallerle temas ettirilmemelidir.		RADYOAKTİF Radyasyona neden olur. Canlı dokularına kalıcı hasar veren kanserojen etki yapar. Bu işaretin bulunduğu yerlerden uzak durulmalıdır. Bu işaretin olduğu yerlerde çalışmak zorunda kalınırsa özel kıyafetler giyilmeli ve özel tedbirler alınmalıdır.
	PATLAYICI Kıvılcım, ısınma, alev, vurma, çarpma ve sürtünmeye maruz kaldığında patlayabilir. Ateş, kıvılcım ve ısıdan uzak tutulmalıdır. Uygun mesafede durulmalı ve koruyucu giysi giyilmelidir.		ÇEVREYE ZARARLI (EKOTOKSİK) Su ve doğadaki canlılara zarar vericidir. Su ve doğaya kontrolsüz atılmamalıdır.

5. BÖLÜM

KİMYASAL MADDELERİN İNSAN SAĞLIĞI VE ÇEVREYE ETKİLERİ

Bazı kimyasal maddelerin insan sağlığı ve çevre için faydalıyken bazıları ise zararlı olabilmektedir.












İnsan Sağlığı ve Çevre İçin Faydalı Olan Maddeler: Sodyum (Na), Potasyum (K), Demir (Fe), Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg) ve Su (H_2O) dur.

İnsan Sağlığı ve Çevre İçin Zararlı Olan Maddeler: Civa (Hg), Kurşun (Pb), Karbon dioksit (CO_2), Azot dioksit (NO_2), Kükürt trioksit (SO_3), Karbonmonoksit (CO) ve Klor (Cl_2) dur.

Kimya Laboratuvarında Kullanılan Bazı Temel Malzemeler

Kimya laboratuvarlarında yapılan deneyler yeni icatların ortaya çıkmasını sağlar. Deneylerde kullanılan malzemelerin özelliklerini ve hangi maddeleri hangi malzemelerle kullanmak gerektiğini bilmek sağlıklı deneyler yapmak için önemlidir.

Laboratuvarda Bulunan Temel Araç Gereçler

	BEHERGLAS Çözelti hazırlama, maddelerin karıştırılması, aktarılması, ısıtma ve kristallendirme gibi birçok işlemlerde kullanılan silindirik biçimli cam malzemelerdir. Yüksek sıcaklığa dayanıklı temper camdan üretilmiştir. Ayrıca ağız kısmı sıvının kolayca akması için olukludur.		BALON JOJE Çözeltilerin hazırlanmasında kullanılan cam malzemelerdir. 25, 50, 100, 250, 500 ve 1000 mL hacimli balon jojeler vardır. Titrasyon işlemlerinde ayarlı çözelti hazırlamak ve saklamak için kullanılır. Balon jojelerin şifli (kapak) vardır ve inoe boyun kısımlarında kabın ölçü çizgisi net olarak belirtilmiştir. Balon joje ile sıvı hacimleri hassas olarak ölçülür. Dikkat edilmesi gereken şey, balon joje içine konulan sıvının sıcaklığının balon joje üzerinde belirtilen sıcaklıkta olması gerektiğidir. Bu sıcaklık genellikle 20 °C'dir.
	ERLENMAYER Dibi düz, koni biçimli cam malzemedir. Özellikle analitik kimya laboratuvarlarında titrasyon işlemlerinde kullanılır. Çözelti hazırlamak, saklamak, kristalizasyon ve birçok işlem için kullanılmaktadır.		BÜRET Titrasyon işlemlerinde ve belli hacimde sıvı alınmasında kullanılan altı musluklu, genellikle 25-50-100 mL hacimli, üzeri çizgilerle derecelendirilmiş boru şeklindeki cam malzemedir. Büreterlerin hem otomatik hem de manuel olanları vardır. Titrasyon işlemlerinde sıvı hacimlerini ölçmede kullanılır.
	DERECELİ SİLİNDİR (MEZÜR) Saf sıvıların ve çözeltilerin hacmini ölçmek için kullanılan, üzerinde mililitre (mL) cinsinden bölmeler bulunan cam kaplardır. Genel olarak 50-1000 mL arası sıvıların hacmini ölçer. Temel kimya ve analitik kimya laboratuvarı derslerinde saf su ya da tampon çözelti gibi sıvı maddelerin ölçülerek kullanılması sağlayan cam malzemedir. Mezür hassas sıvı ölçümlerinde kullanılır.		AYIRMA HUNİSİ Sıvı-sıvı heterojen karışımların kontrollü bir şekilde ayrılmasını sağlayan cam malzemelerdir. Birbiri ile karışmayan sıvıları ayırmada ve ekstraksiyon (çekme) işlemlerinde kullanılır.
	PİPET Çok hassas ve az miktardaki sıvı hacimlerinin ölçümünde, sıvı maddeleri istenilen ölçüde bir kaptan diğer kaba aktarmada kullanılan cam malzemelerdir. Laboratuvarda dereceli olarak en çok 1 mL, 5 mL, 10 mL'lık pipetler kullanılır.		TERMOMETRE Tepkime ortamının sıcaklığını ölçmede kullanılan cam araçlara denir. Ölçülen sıcaklığın birimi derecedir. Termometreler, maddelerin sıcaklık derecelerini sayı ile ölçen araçlar olarak da tanımlanabilir.
	DENEY TÜPÜ İnce ve uzun, bir tarafı kapalı bir tarafı açık, içine kimyasalların konulduğu 100 °C sıcaklığa dayanabilen deney aracıdır. Maddelerin birbirleriyle etkileşimini gözlemlemek amacıyla kullanılan silindirik biçimli, küçük çaplı cam malzemelerdir.		SOĞUTUCU Tepkime ortamının ısıtılmasında balon üzerine takılan, ısıtmayla buharlaşan çözücünün geri kazanılmasını sağlayan soğutuculu cam malzemedir. Isıtma işlemine başlamadan önce soğutucudan soğutma suyu geçirilmelidir böylelikle kaynama devam ederken çözücünün de buharlaşması engellenmiş olur. Soğutucular, maddeleri gaz fazından sıvı fazına dönüştürür.
	CAM BALON İçinde bazı kimyasal reaksiyonların gerçekleştirildiği, çözelti hazırlamada, ısıtma ve kaynatma işlemlerinde ve geri soğutucuya takılarak çeşitli deney düzeneklerinin hazırlanmasında kullanılan cam malzemelerdir. İki veya üç ağızlı olanları da vardır.		