

KPSS  
2024  
ÖABT

Bütün kitaplar cepte, tablette, masanda

VIDEO  
DESTEKLİ

# KİMYA

KONU ANLATIMLI  
ALAN BİLGİSİ - ALAN EĞİTİMİ

Arti - Yapay  
Zekâ Asistan

Dijital Öğrenme  
Ayak İzi

Hibrit Kitap  
Teknolojisi



Hibrit kitaba erişebilmek  
için QR kodu okutunuz.



PEGEM AKADEMİ



**KOMİSYON**

## **ÖABT Kimya Konu Anlatımlı**

ISBN 978-625-6890-95-4

Kitapta yer alan bölümlerin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© Pegem Akademi

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. AŞ'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz. Bu kitap, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten uluslararası akademik bir yayınevidir. Yayımladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim katalogu olan WorldCat ve ayrıca Türkiye'de kurulan Turcademy.com tarafından yayınları taranmaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 1000'in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilir.

15. Baskı: Ekim 2023, Ankara

Proje-Yayın Yönetmeni: Nilay Balın  
Dizgi-Grafik Tasarım: Arzu Orhan Kaya  
Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

**Baskı:** Sonçağ Yayıncılık Matbaacılık Reklam San Tic. Ltd. Şti.  
İstanbul Cad. İstanbul Çarşısı 48/48 İskitler/Ankara  
Tel: (0312) 341 36 67

Yayıncı Sertifika No: 51818  
Matbaa Sertifika No: 47865

### **İletişim**

---

Shira Ticaret Merkezi, Macun Mahallesi 204 Cad.

No: 141/33, Yenimahalle/Ankara

Yayınevi: 0312 430 67 50

Dağıtım: 0312 434 54 24

Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60

İnternet: [www.pegem.net](http://www.pegem.net)

E-ileti: [pegem@pegem.net](mailto:pegem@pegem.net)

WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

## ÖN SÖZ

Değerli Okuyucularımız,

Elinizdeki bu kitap, Kamu Personeli Seçme Sınavı (KPSS) Kimya Öğretmenliği Alan Bilgisi ve Alan Eğitimi Testi (ÖABT-Kimya) kapsamındaki soruları çözmek için gerekli bilgi, beceri ve teknikleri edinme ve geliştirme sürecinde siz değerli okuyucularımıza kılavuz olarak hazırlanmıştır.

Kitabın hazırlanış sürecinde, sınav kapsamındaki temel alanlarda kapsamlı alanyazın taraması yapılmış, bu kitabın gerek ÖABT'de gerekse gelecekteki meslek hayatınızda ihtiyacınızı maksimum derecede karşılayacak bir başucu kitabı niteliğinde olması hedeflenmiştir.

Detaylı, güncel ve anlaşılır bir dilde yazılan konu anlatımları, çıkmış sorular ve detaylı açıklamalarıyla desteklenmiş, her ünite içeriği ÖSYM formatına uygun, çözümlü test sorularıyla pekiştirilmiştir. Ayrıca konu anlatımlarında verilen bilgi ve çözüm tekniklerine ek olarak uyarı kutucuklarıyla da önemli konulara dikkat çekilmiştir.

Yoğun bir araştırma ve çalışma sürecinde hazırlanmış olan bu kitaba ilişkin görüş ve önerilerinizi [pegem@pegem.net](mailto:pegem@pegem.net) adresine e-posta yoluyla ya da [0538 594 92 40](tel:05385949240) numarasına WhatsApp üzerinden iletmeniz yeterli olacaktır.

Geleceğimizi güvenle emanet ettiğimiz siz değerli öğretmenlerimizin hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerine katkıda bulunabilmek ümidiyle...

Başarılar...



Kitabın baskı tarihinden sonra gerçekleşen değişikliklere aşağıda yer alan kodu okutarak ulaşabilirsiniz.



<https://depo.pegem.net/2024oabt-kimya-ka-guncelleme.pdf>

## TÜRKİYE'DE İLK DEFA TÜM KİTAPLAR YANINDA; CEPTE, TABLETTE VE MASANDA

### Hibrit kitaplarda kullanıcılar;



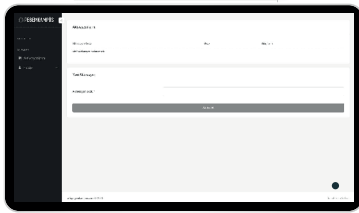
- 1 Kitabın dijital formatına erişim sağlayabilir.
- 2 Kitabın bölümleri altında video derslere erişim sağlayabilir.
- 3 Konu sonu testlerini çözebilir.



Detaylı anlatım için  
QR kodu okutunuz.

Yapay zekâ, bırakılan etkileşimler sonrasında kullanıcıların başarı durumlarını tespit ederek karşılırlarına bir analiz ekranı çıkarmaktadır.

### Pegem Kampüs web sitesi üzerinden hibrit kitabınıza erişebilmek için aşağıdaki adımları takip ediniz:



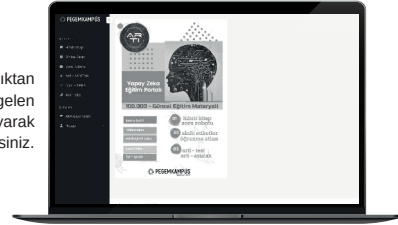
Mevcut tarayıcınızın adres çubuğuna [arti.pegemkampus.com](http://arti.pegemkampus.com) yazarak web sitemiz üzerinden etkileşimli ve yapay zekâ destekli hibrit kitaba erişim sağlayabilirsiniz.



Üyelik bilgileriniz ile giriş yaptıktan sonra sol menüde yer alan "Aktivasyonlarım" sekmesine girerek kodunuzu aktif edebilirsiniz.



Aktivasyon işleminizi tamamladıktan sonra menüde aktif hâle gelen "Hibrit Kitap" sekmesine tıklayarak içeriklere ulaşabilirsiniz.



**Aktivasyon kodu kitabınızın ilk sayfasında yer almaktadır.  
Aktivasyon kodu ile aktif ettiğiniz hibrit kitaba erişim 31 Ağustos 2024 tarihine kadar geçerlidir.**



**Pegem Kampüs İletişim Hattı  
0312 418 51 55**

## ALAN BİLGİSİ

## 1. BÖLÜM: TEMEL KAVRAMLAR

<b>A. KİMYA BİLİMİ</b> .....	<b>3</b>
Yunan Felsefesine Göre Kimya .....	3
Orta Çağ'da Kimya .....	4
Modern Kimyanın Öncüleri (17. Yüzyılda Kimya).....	5
Birim Sistemleri.....	6
Ölçümlerde Belirsizlikler .....	7
<b>B. MADDE</b> .....	<b>12</b>
Maddenin Ortak Özellikleri .....	12
Kapasite ve Şiddet Özelliği.....	13
Maddenin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	13
Maddenin Ayırt Edici Özellikleri .....	14
Maddenin Sınıflandırılması.....	21
1. Saf (Arı) Maddeler.....	21
Elementler.....	21
Bileşikler.....	22
2. Karışımlar (Saf Olmayan Maddeler).....	23
Homojen Karışımlar (Çözeltiler) .....	24
Çözeltilerin Sınıflandırılması .....	24
Heterojen Karışımlar .....	25
Karışımları Ayırma Yöntemleri .....	25
<b>C. MADDELERİN HÂL DEĞİŞİMİ</b> .....	<b>27</b>
<b>D. MADDELER ARASI ISI ALIŞVERİŞİ</b> .....	<b>28</b>
<b>ÇÖZÜMLÜ TEST</b> .....	<b>30</b>
<b>ÇÖZÜMLER</b> .....	<b>33</b>

## 2. BÖLÜM: ATOM VE YAPISI

<b>A. STATİK (DURGUN) ELEKTRİK</b> .....	<b>35</b>
Atom ve Elektriklenme.....	35
Faraday'ın Elektroliz Deneyleri ve Atom Altı Parçacıklar .....	35
Elektronun Keşfi .....	36
Elektron Yükü ile Atomdaki Pozitif Yük Arasındaki İlişki .....	38
Nötronun Keşfi.....	39
<b>B. ATOMUN TEMEL TANECİKLERİ VE ÖZELLİKLERİ</b> .....	<b>39</b>
Dalton Atom Modeli .....	39
Thomson Atom Modeli.....	40
Rutherford Atom Modeli.....	40

<b>C. IŞIK</b> .....	<b>40</b>
Elektromanyetik Dalga Modeli .....	41
Işığın Dalga Modeli .....	41
Madde-Işık Etkileşimi.....	42
Dalga Mekanığı Atom Modeli (Modern Atom Kuramı) .....	49
<b>D. ATOMLARIN ELEKTRON DAĞILIMI</b> .....	<b>50</b>
Küresel Simetri .....	53
İyonların Elektron Dağılımı .....	54
Değerlik Orbitaleri ve Değerlik Elektronları .....	55
Temel Hâl - Uyarılmış Hâl .....	55
Kuantum Sayıları ve Atomik Dalga Fonksiyonları .....	56
<b>E. ATOM TÜRLERİ</b> .....	<b>63</b>
İzotop Atomlar .....	63
İzobar Atomlar .....	64
İzoton Atomlar .....	64
İzoelektronik Atomlar .....	64
Allotrop Atomlar .....	65
Karbonun Allotropları .....	65
Allotrop Atomların Özellikleri .....	65
<b>ÇÖZÜMLÜ TEST - 1</b> .....	<b>67</b>
<b>ÇÖZÜMLÜ TEST - 2</b> .....	<b>69</b>
<b>ÇÖZÜMLER - 1</b> .....	<b>71</b>
<b>ÇÖZÜMLER - 2</b> .....	<b>73</b>
<b>3. BÖLÜM: PERİYODİK ÇİZELGE</b>	
<b>A. PERİYODİK TABLONUN TARİHSEL GELİŞİMİ</b> ....	<b>74</b>
<b>B. PERİYODİK CETVEL</b> .....	<b>74</b>
Periyodik Cetvelde Yer Bulma .....	75
Grupların Genel Özellikleri .....	77
Elementlerin Periyodik Cetvelde Değişen Özellikleri .....	81
<b>C. KOVALENT, İYONİK VE VAN DER WAALS YARIÇAPI</b> .....	<b>90</b>
1. Kovalent Yarıçap .....	90
2. İyonik Yarıçap .....	90
3. Van Der Waals Yarıçapı.....	91
<b>D. BÜYÜK PATLAMANIN DENEYSEL KANITLARI</b> 91	
Mineraller .....	92
Cevher .....	92
Kavurma .....	92
İndirgeme.....	92

<b>E. ALAŞIMLAR</b> .....	<b>92</b>
1. Örgü Boşluğu Alaşimleri .....	92
2. Metaller Arası (intermetalik) Bileşikler .....	92
3. Süper Alaşimler .....	92
<b>ÇÖZÜMLÜ TEST</b> .....	<b>94</b>
<b>ÇÖZÜMLER</b> .....	<b>97</b>
<b>4. BÖLÜM: KİMYASAL BAĞLAR</b>	
<b>A. KİMYASAL TÜRLER</b> .....	<b>100</b>
Atom .....	100
İyon .....	100
Molekül .....	100
Radikal .....	100
<b>B. KİMYASAL TÜRLER ARASINDA ETKİLEŞİM</b> ..	<b>100</b>
Kimyasal Türler Arasında Bağ Oluşumu .....	100
Güçlü Etkileşimler .....	101
Zayıf Etkileşimler .....	105
Kimyasal Bağ Kavramı .....	109
Lewis Yapılarının Yazılması .....	111
Formal Yük .....	112
Rezonans .....	113
Hibritleşme (Melezleşme) .....	116
Molekül Geometrisi ve VSEPR Kuramı .....	118
Moleküler Orbital Teorisi .....	126
Katılar .....	130
Kristal Türleri .....	131
İletkenlik .....	136
<b>ÇÖZÜMLÜ TEST</b> .....	<b>138</b>
<b>ÇÖZÜMLER</b> .....	<b>141</b>
<b>5. BÖLÜM: BİLEŞİKLER</b>	
<b>BİLEŞİKLER</b> .....	<b>144</b>
1. Basit (Kaba) Formül .....	144
2. Molekül (Gerçek) Formülü .....	144
3. Açık (Yapı) Formülü .....	144
İyonik Bağlı Bileşiklerin Formüllerinin Yazılması ve Adlandırılması .....	144
Kovalent Bağlı Bileşiklerin Yazılması ve Adlandırılması .....	147
Bileşiklerin Sınıflandırılması .....	149
<b>ÇÖZÜMLÜ TEST</b> .....	<b>155</b>
<b>ÇÖZÜMLER</b> .....	<b>157</b>

**6. BÖLÜM: KİMYASAL TEPKİMELER**

<b>A. KİMYASAL TEPKİMELER</b> .....	<b>159</b>
Basit Denklem Denkleştirme .....	159
<b>B. KİMYASAL TEPKİME TÜRLERİ</b> .....	<b>161</b>
1. Homojen Tepkime .....	161
2. Heterojen Tepkime .....	161
3. Endotermik Tepkime .....	161
4. Ekzotermik Tepkime .....	161
5. Analiz (Ayrışma) Tepkimeleri .....	161
6. Sentez (Birleşme) Tepkimeleri .....	162
7. Yanma Tepkimeleri .....	162
8. Yer Değiştirme Tepkimeleri .....	164
9. Çökeltme Tepkimeleri .....	164
10. İndirgenme-Yükseltgenme (Redoks) Tepkimeleri .....	164
11. Nötrleşme Tepkimeleri .....	167
12. Metallerin Asit, Baz ve Su ile Tepkimeleri ..	167
<b>ÇÖZÜMLÜ TEST</b> .....	<b>170</b>
<b>ÇÖZÜMLER</b> .....	<b>173</b>

**7. BÖLÜM: MOL KAVRAMI**

<b>MOL KAVRAMI</b> .....	<b>176</b>
1. Avogadro Sayısı ve Mol Sayısı .....	176
2. Bağlı Kütle ve Mol Kütlesi .....	178
3. Molar Hacim .....	180
4. Avogadro Hipotezi .....	181
<b>ÇÖZÜMLÜ TEST</b> .....	<b>183</b>
<b>ÇÖZÜMLER</b> .....	<b>186</b>

**8. BÖLÜM: STOKİYOMETRİ**

<b>A. KİMYASAL YASALAR</b> .....	<b>189</b>
1. Kütle Korunumu Yasası .....	189
2. Sabit Oranlar Yasası .....	189
3. Katlı Oranlar Yasası .....	191
4. Sabit Hacim Oranları Yasası .....	193
<b>B. KİMYASAL HESAPLAMALAR</b> .....	<b>193</b>
1. Miktarlı Geçiş Problemleri .....	194
2. Artan Madde Problemleri .....	195
3. Karışım Problemleri .....	196
4. Basit ve Molekül Formülü Bulma Problemleri .....	198
5. Verim Problemleri .....	199

6. Safılık Problemleri .....	200	2. Çözünme Şekillerine Göre Çözeltiler .....	247
7. Birbirini İzleyen Reaksiyonlar .....	201	3. Çözünen Madde Miktarına Göre Çözeltiler .....	247
<b>ÇÖZÜMLÜ TEST .....</b>	<b>203</b>	4. Çözünürlüğüne Göre Çözeltiler .....	248
<b>ÇÖZÜMLER .....</b>	<b>206</b>	<b>C. ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER.....</b>	<b>248</b>
<b>9. BÖLÜM: GAZLAR</b>		Katıların Çözünürlüğüne Sıcaklığın Etkisi .....	248
<b>A. GAZLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ .....</b>	<b>210</b>	Gazların Çözünürlüğüne Sıcaklığın Etkisi .....	249
Brown Hareketi .....	210	Çözücü ve Çözünenin Türü .....	249
<b>B. KİNETİK GAZ TEORİSİ.....</b>	<b>210</b>	Basınç.....	249
Gazların Difüzyonu .....	211	Ortak İyon Etkisi .....	250
Efüzyon.....	212	<b>D. ÇÖZÜNME HIZI .....</b>	<b>251</b>
<b>C. GAZLARDA BASINÇ, HACİM, MOL SAYISI VE SICAKLIK İLİŞKİSİ .....</b>	<b>213</b>	Çözünme Hızını Etkileyen Faktörler .....	251
Basınç.....	213	<b>E. DERİŞİM (KONSANTRASYON).....</b>	<b>251</b>
İdeal Gaz Denklemi .....	217	Kütlece % Derişim .....	252
Gazların Yoğunluğu .....	217	Hacimce % Derişim .....	253
<b>D. GAZ YASALARI .....</b>	<b>219</b>	Molalite .....	254
Gazlarda Basınç-Hacim İlişkisi (n-T sabit) (Boyle-Mariotte Yasası) .....	219	ppm ve ppb.....	254
Gazlarda Basınç-Mol Sayısı İlişkisi (V ve T sabit) .....	221	Molarite (Molar Derişim) .....	255
Gazlarda Basınç-Sıcaklık İlişkisi (V-n sabit) (Gay Lussac Yasası) .....	221	<b>F. ÇÖZELTİLER ARASI TEPKİMELEER .....</b>	<b>258</b>
Gazlarda Hacim-Sıcaklık İlişkisi (P-n Sabit) (Charles Yasası) .....	222	1. Çökelme Tepkimeleri .....	258
Gazlarda Hacim-Mol Sayısı İlişkisi (P-T Sabit) (Avodagro Yasası) .....	223	2. Nötrleşme Tepkimeleri .....	259
Kısmi Basınç.....	225	3. Kimyasal Tepkimelerde Molarite Hesabı ....	261
Genel Gaz Denklemi .....	227	<b>G. KOLİGATİF ÖZELLİKLER .....</b>	<b>263</b>
Gazların Karıştırılması.....	227	Buhar Basıncı .....	263
Tepkimeli Gaz Problemleri.....	229	Clausius-Clapeyron Denklemi .....	265
Su Üstünde Toplanan Gaz Basıncı.....	233	Kaynama Noktası Yükselmesi.....	267
Gerçek Gazlar .....	234	Donma Noktası Alçalması (Kriyoskopi) .....	268
Henry Yasası .....	236	Ozmotik Basınç ve Ozmos Olayı .....	270
Atmosferde Su Buharı .....	237	Viskozite .....	271
<b>ÇÖZÜMLÜ TEST .....</b>	<b>238</b>	Aktiflik Katsayısı ve İyonik Şiddet .....	272
<b>ÇÖZÜMLER .....</b>	<b>242</b>	Analiz ile İlgili Temel Kavramlar .....	272
<b>10. BÖLÜM: ÇÖZELTİLER</b>		Ayarlama ve Ayarlı Çözelti .....	273
<b>A. ÇÖZELTİLER.....</b>	<b>246</b>	Birincil (Primer) ve İkincil (Sekonder) Standart.....	273
Çözünme Olayı.....	246	Sistematik Belirli Hata.....	273
Çözünme Entalpisi.....	246	<b>ÇÖZÜMLÜ TEST - 1 .....</b>	<b>277</b>
<b>B. ÇÖZELTİ TÜRLERİ .....</b>	<b>246</b>	<b>ÇÖZÜMLÜ TEST - 2 .....</b>	<b>280</b>
1. Çözücünün Durumuna Göre Çözeltiler .....	246	<b>ÇÖZÜMLER - 1 .....</b>	<b>281</b>
		<b>ÇÖZÜMLER - 2 .....</b>	<b>285</b>

## 11. BÖLÜM: RADYOAKTİFLİK

## A. RADYOAKTİFLİK (ÇEKİRDEK TEPKİMELERİ) 286

Alfa Işınması .....	286
Beta Işınması .....	286
Gama Işınması .....	287
Pozitron Işınması .....	287
Nötron Işınması .....	288
Proton Işınması .....	288
Elektron Yakalaması (K yakalaması) .....	288
Doğal Radyoaktiflik .....	290
Yapay Radyoaktiflik ve Bombardıman .....	290
Fisyon (Çekirdek Bölünmesi) .....	290
Füzyon (Çekirdek Kaynaşması) .....	290
Yarılanma Süresi .....	291
Radyasyon Birimleri .....	294
Çekirdek Bağlanma Enerjisi .....	294
Atom Altı Parçacıklar .....	295
Radyoaktif Işık .....	296
Absorblanmış Doz .....	296
Doğadaki Temel Kuvvetler .....	297
Radyoaktif Tepkimelerin Kinetiği .....	297

## ÇÖZÜMLÜ TEST ..... 298

## ÇÖZÜMLER ..... 301

## 12. BÖLÜM: TERMODİNAMİK

## A. KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ ..... 304

Sistem ve Çevre .....	304
İç Enerji (U) .....	304
Enerji ve İş .....	304
Termodinamiğin I. Kanunu .....	306

## B. KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ DEĞİŞİMİ ..... 307

Endotermik Tepkimeler .....	307
Ekzotermik Tepkimeler .....	308
Sistemlerde Entalpi Değişimi .....	309
Oluşum Entalpisi (Isısı) .....	310
Tepkime Entalpisi ( $\Delta H$ ) Hesaplanması .....	311
Hess Yasası (Tepkime Isılarının Toplanabilirliği) .....	313
Born - Haber Çevrimi .....	314
Bağ Enerjileri .....	316
Kalorimetre Kabı .....	317

İstemlilik .....	319
Termodinamiğin 2. Kanunu .....	320
Termodinamiğin 3. Kanunu .....	321
Gibbs Serbest Enerjisi .....	322
Serbest Enerji ve Kimyasal Denge .....	323
Buharlaştırma Entalpisi .....	324
Trouton Kuralı .....	324

## ÇÖZÜMLÜ TEST - 1 ..... 327

## ÇÖZÜMLÜ TEST - 2 ..... 329

## ÇÖZÜMLÜ TEST - 3 ..... 331

## ÇÖZÜMLER - 1 ..... 333

## ÇÖZÜMLER - 2 ..... 335

## ÇÖZÜMLER - 3 ..... 337

## 13. BÖLÜM: KİMYASAL KİNETİK

## A. TEPKİME HIZI ..... 339

Tepkime Hızının İzlenmesi .....	340
Çarpışma Teorisi .....	341

## B. TEPKİME HIZINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER..... 342

## C. HIZ DENKLEMİNİN YAZILMASI ..... 347

Tek Basamaklı (Mekanizmasız) Tepkimelerde Hız Bağlantısı .....	347
Çok Basamaklı (Mekanizmalı) Tepkimelerde Hız Bağlantısı .....	347
Tepkime Mekanizmasına Katalizörün Etkisi .....	348
DeneySEL Yoldan Hız Denklemine Bulunması .....	350
Birinci Dereceden Reaksiyonların Hız Denklemi ve Yarılanma Ömrü .....	351
İkinci Dereceden Reaksiyonların Hız Denklemi .....	352
Sıfırıncı Dereceden Reaksiyonların Hız Denklemi .....	353
Anlık Hız .....	354

## ÇÖZÜMLÜ TEST - 1 ..... 356

## ÇÖZÜMLÜ TEST - 2 ..... 360

## ÇÖZÜMLER - 1 ..... 362

## ÇÖZÜMLER - 2 ..... 365

## 14. BÖLÜM: KİMYASAL DENGE

## A. FİZİKSEL DENGE ..... 367

## B. KİMYASAL DENGE..... 367

Denge Sabiti .....	367
Değişimler Türünden Denge Sabiti .....	368



Dengenin Nicel Görünümü .....	368	Saf Suyun İyonlaşması .....	412
Kısmi Basınçlar Türünden Denge Sabiti.....	372	pH ve pOH Kavramı .....	412
Denge Sabitinin Değişimi .....	374	Kuvvetli Asitlerde ve Bazlarda pH ve pOH ....	415
Dengenin Kontrolü (Denge Kesri).....	375	Sulu Çözeltilerde Zayıf Asit ve Baz Dengeleri..	416
<b>C. DENGEEYE ETKİ EDEN FAKTÖRLER</b>		Zayıf Asitlerde ve Bazlarda pH ve pOH.....	417
<b>(Le Chatelier İlkesi) .....</b>	<b>376</b>	Poliprotik Asitler ve pH .....	418
1. Derişimin Etkisi .....	376	İyonlaşma Yüzdesi .....	418
2. Basınç ve Hacmin Etkisi .....	378	<b>B. NÖTRLEŞME .....</b>	<b>419</b>
3. Sıcaklığın Etkisi .....	379	Tam Nötrleşme .....	419
Kimyasal Dengenin Nedeni .....	380	Kısmi Nötrleşme .....	420
<b>ÇÖZÜMLÜ TEST .....</b>	<b>382</b>	Tampon Çözeltiler .....	421
<b>ÇÖZÜMLER .....</b>	<b>385</b>	Hidroliz.....	426
<b>15. BÖLÜM: ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ</b>		<b>C. TİTRASYON .....</b>	<b>426</b>
<b>A. ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ .....</b>	<b>388</b>	Asit veya Bazların Titrasyon Eğrileri .....	427
Çözünürlük .....	388	İndikatörler .....	431
Çözünme Olayında Düzensizlik Faktörü .....	388	<b>ÇÖZÜMLÜ TEST - 1 .....</b>	<b>434</b>
Çözünürlük Çarpımı.....	389	<b>ÇÖZÜMLÜ TEST - 2 .....</b>	<b>437</b>
Çözünürlük Çarpımının Hesaplanması.....	389	<b>ÇÖZÜMLER - 1 .....</b>	<b>439</b>
Ortak İyonun Çözünürlüğe Etkisi .....	391	<b>ÇÖZÜMLER - 2 .....</b>	<b>443</b>
Çökme Koşulu .....	393	<b>17. BÖLÜM: ELEKTROKİMYA</b>	
Seçimli Çöktürme .....	395	<b>A. ELEKTROKİMYA .....</b>	<b>446</b>
Çözünürlüğe Yabancı İyon Etkisi.....	396	Aktiflik .....	446
Çözünürlüğe Hidrojen (Hidronyum) İyonu		İndirgenme ve Yükseltgenme Potansiyeli.....	447
Derişiminin Etkisi .....	396	<b>B. ELEKTROKİMYASAL PİL.....</b>	<b>449</b>
<b>B. KOMPLEKS İYON DENGELERİ VE <math>K_{\text{ç}}</math> .....</b>	<b>397</b>	Bir Elektrokimyasal Pilin Çalışma Sistemi ....	449
Kompleks İyon Dengeleri ve Oluşum		Anot .....	450
Sabitleri .....	397	Katot .....	450
Kompleks İyonlar İçeren Bir Çözeltide Çökelek		Tuz Köprüsü .....	450
Oluşması .....	398	Pil Denklemi ve PİL Potansiyeli .....	451
Ligand Derişiminin Çökmeyi Önleyecek		PİL Potansiyelinin Değişimi.....	452
Şekilde Ayarlanması .....	399	Derişim Pilleri.....	454
Ligand Derişiminin Çökmeyi Önleyecek Şekilde		Derişimin PİL Gerilimine Etkisi-Nerst	
Kompleks İyon Oluşturması ve Çözünürlük ...	399	Denklemi .....	455
Kompleks İyonları Oluşturan Bir Çözeltiden		Redoks Tepkimelerin İstemliliği .....	456
Çökelek Oluşması.....	399	<b>C. ELEKTROLİZ .....</b>	<b>458</b>
<b>ÇÖZÜMLÜ TEST .....</b>	<b>402</b>	Erimiş NaCl Tuzunun Elektrolizi .....	460
<b>ÇÖZÜMLER .....</b>	<b>405</b>	NaCl Çözeltisinin Elektrolizi.....	461
<b>16. BÖLÜM: SULU ÇÖZELTİLERDE ASİT - BAZ</b>		Kaplamaçılık .....	462
<b>DENGESİ</b>		Elektrolizin Nicel Yönü.....	463
<b>A. ASİT-BAZ TANIMLARI .....</b>	<b>408</b>	<b>ÇÖZÜMLÜ TEST .....</b>	<b>467</b>
1. Arrhenius Asit-Baz Tanımı .....	408	<b>ÇÖZÜMLER .....</b>	<b>472</b>
2. Lowry-Bronsted Asit-Baz Tanımı .....	408		
3. Lewis Asit-Baz Tanımı .....	409		

## 18. BÖLÜM: ORGANİK KİMYA

<b>A. ORGANİK BİLEŞİKLER VE ÖZELLİKLERİ</b> .....	<b>476</b>
Hidrokarbonlar .....	477
Alkanlar (Parafinler) .....	477
Alkanların Adlandırılması .....	480
İzomer Maddeler .....	485
<b>B. ALKANLARIN ELDESİ</b> .....	<b>487</b>
1. Würtz Sentezi .....	487
2. Grignard Bileşiklerinin Hidrolizi .....	487
3. Karboksilli Asit Tuzlarının Dekarboksilasyonu .....	488
4. Alkil Halojenürlerin İndirgenmesi .....	488
5. Doymamış Hidrokarbonların İndirgenmesi .....	488
Sikloalkanlar .....	488
<b>C. DOYMAMIŞ HİDROKARBONLAR</b> .....	<b>489</b>
Alkenler .....	489
Alkadienler .....	490
Siklo Alkenler .....	490
Alkenlerde İzomeri .....	490
<b>D. STEREOİZOMERİ</b> .....	<b>491</b>
Cis-trans izomerliği .....	491
(E) ve (Z) Adlandırma Sistemi .....	491
Chan-Ingold-Prelog Öncelik Sıralama Sistemi .....	491
Halkalı Bileşiklerde Geometrik İzomeri .....	492
<b>E. ALKENLERİN TEPKİMELERİ</b> .....	<b>493</b>
1. Yanma Tepkimeleri .....	493
2. Katılma Tepkimeleri .....	493
Alkenlerin Yükseltgenme Tepkimesi .....	494
Alkenlerin Yükseltgenmeli Bölünmesi .....	494
Polimerleşme Tepkimeleri .....	494
Alkenlerin Elde Edilme Tepkimeleri .....	495
<b>F. ALKİNLER</b> .....	<b>496</b>
Alkinlerin Adlandırılması .....	496
Alkinlerin Tepkimeleri .....	497
Alkinlerin Yükseltgenmeli Bölünmesi .....	498
Alkinlere Katılma Tepkimeleri Özet .....	498
Alkinlerin Elde Edilme Tepkimeleri .....	499
<b>G. ALKOLLER, ETİLER, ALDEHİTLER VE KETONLAR</b> .....	<b>500</b>
Alkoller .....	500
Alkollerin Adlandırılması .....	501

Eterler .....	504
Aldehitler ve Ketonlar .....	505
<b>H. KARBOKSİLLİ ASİTLER, ESTERLER, KARBON-HİDRATLAR, AZOTLU ORGANİK BİLEŞİKLER, AROMATİKLER</b> .....	<b>510</b>
Monokarboksilli Asitler .....	510
Polikarboksilli Asitler .....	510
Karboksilli Asitlerin Adlandırılması .....	510
Karboksilli Asitlerin Genel Elde Edilme Tepkimeleri .....	511
Karboksilli Asitlerin Özellikleri .....	511
Karboksilli Asitlerin Kimyasal Tepkimeleri .....	512
Esterler .....	514
Yağlar .....	516
Karbonhidratlar .....	516
Azotlu Organik Bileşikler .....	517
Aromatik Bileşikler .....	519
<b>I. STEREOİZOMERİ</b> .....	<b>530</b>
Optik İzomeri (Optikçe Aktiflik) .....	530
Asimetrik Karbon Atomu .....	530
Simetrik Karbon Atomu .....	530
Enantiyomerler ve Rotamerler .....	531
Polarize Işık .....	531
D ve L Tipi Enantiyomerler .....	531
R-S Adlandırma Sistemi .....	532
Rasemik Karışım .....	532
Birden Fazla Asimetrik Karbon .....	532
İki Kiral Karbon Atomlu Bileşiklerde (R) ve (S) Sistemi .....	533
Diastereomerler .....	533
<b>ÇÖZÜMLÜ TEST - 1</b> .....	<b>538</b>
<b>ÇÖZÜMLÜ TEST - 2</b> .....	<b>541</b>
<b>ÇÖZÜMLER - 1</b> .....	<b>546</b>
<b>ÇÖZÜMLER - 2</b> .....	<b>548</b>
<b>KAYNAKÇA</b> .....	<b>552</b>
<b>19. BÖLÜM: ORGANİK KİMYA - EK KONULAR</b>	
<b>Organik Reaksiyonlar</b> .....	<b>553</b>
Yer Değiştirme (Süstitüsyon) Reaksiyonları .....	553
Kovalent Bağların Bölünmesi .....	553
Radikaller .....	553

Seçimli Radikalik Halojenlemeler.....	554	Aminlerin Elde Ediliş Yöntemleri.....	588
Açık-Zincirli Bileşiklerin Konformasyonları.....	554	Aromatik Nitro Bileşiklerinin İndirgenmesi .....	589
<b>Halkalı Bileşiklerin Konformasyonları.....</b>	<b>555</b>	Aminlerin Bazlığı: Amin Tuzları.....	589
Sikloheksanın Konformerleri.....	555	Arlaminlerin Bazlığı.....	590
Aksiyal ve Ekvatoryal Hidrojen Atomları.....	557	Amonyak ve Amin Türevi Bileşikleri Reaksiyonu.....	591
Aksiyal ve Ekvatoryal Hidrojen Atomların Yazılması .....	558	Karboksilli Asitlerin Asitlik Kuvvetlerinin Karşılaştırılması.....	591
Metilsikloheksan Konformasyonu .....	558	Bisiklo Bileşikler.....	592
Cis-Trans İzomerisi ve Konformasyon Yapılar.....	559	Dekalinler.....	593
Ekvatoryal Metilsikloheksanda Anti Yapılar ....	559	Halojenleme Reaksiyonu.....	594
Dimetilsikloheksanın Konformasyonları.....	561	Haloform Reaksiyonu .....	594
Alkenlere Hidrojen Halojenürlerin Katılmasının Mekanizması.....	561	Aldol kondenzasyonu (Aldolizasyon).....	594
Karbokasyonların Kararlılığı.....	562	Claisen Kondenzasyonu.....	595
Alkenlere Su Katılması .....	562	<b>ÇÖZÜMLÜ TEST .....</b>	<b>599</b>
Alkenlere Halojen Katılması.....	563	<b>ÇÖZÜMLER .....</b>	<b>602</b>
HBr'ün Anti-Markovnikov Katılması .....	563	<b>20. BÖLÜM: SPEKTROSKOPİ</b>	
Cıva (II) Asetat Yardımıyla Su Katılması .....	563	<b>SPEKTROSKOPİ.....</b>	<b>605</b>
Alkenlere Boran Katılması .....	564	<b>Ultraviyole (Morötesi)-Görünür Bölge (UV-GB) Spektroskopisi.....</b>	<b>605</b>
Alkenlerden Alkol Sentezinin Özeti.....	565	<b>Tek Işın Yollu ve Çift Işın Yollu Spektrofotometrelerin Farkı .....</b>	<b>605</b>
Alkenlere Brom ve Klor Katılması.....	565	UV - GB Spektroskop İçinde Kullanılan Işık Kaynağının Özellikleri .....	606
Alkenlere Halojen Katılmasının Stereokimyası .....	565	Monokromatörler.....	606
Halohidrin Oluşumu .....	566	UV - GB Spektroskopisinin Teorisi.....	606
Alkenlerin Yükseltgenmesi.....	567	Molekül Orbitaleri.....	606
Organohalojenür Bileşikler.....	571	Molekül Orbitalerinin (n Hariç) Oluşması .....	606
Alkil Halojenürlerin Adlandırma ve Sınıflandırılmaları.....	571	UV - GB Bölgesi İçin Elektronik Geçişler .....	606
Yer Değiştirme ve Ayrılma Tepkimelerine Giriş .....	571	Elektronik Geçiş Tipleri .....	606
A. Yer Değiştirme Tepkimeleri.....	571	Organik Moleküllerin Elektronik Geçişleri .....	606
B. Ayrılma Tepkimeleri .....	572	Kromofor Gruplar.....	607
C. Yarışan Tepkimeler.....	572	Lambert-Beer Yasası (Sıvılar İçin).....	608
D. Bazlığa Karşı Nükleofilik.....	572	Beer Kanunu'ndan Sapmalar .....	608
Dehidrojenlemede Kullanılan Bazlar.....	581	Kalitatif Analiz .....	608
Dehidrohalojenleme Tepkime Mekanizması ...	581	Kantitatif Analiz.....	609
E2 Tepkimesi .....	581	Dalga Boyu Seçimi .....	609
E1 Tepkimesi .....	582	Absorplamayan Türlerle İlgili Uygulamalar ....	609
Aminler.....	587	Absorbansı Etkileyen Değişkenler.....	609
		Absorbans İle Derişim Arasındaki Bağıntının Tayini.....	609



**3. BÖLÜM: KİMYA DERSİNİN AMAÇLARI VE KAZANIMLARI**

<b>ÖĞRETİM PROGRAMLARININ GENEL AMAÇLARI</b> .....	674
Öğretim Programlarının Perspektifi .....	674
Öğretim Programlarında Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımı.....	676
Bireysel Gelişim ve Öğretim Programları.....	676
Kimya Dersi Öğretim Programı'nın Uygulanması.....	677
<b>KİMYA DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ TEMEL FELSEFESİ VE GENEL AMAÇLARI</b> .....	677
<b>KİMYA DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ UYGULANMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR</b> .....	678
<b>2018 YILINDA YAYIMLANAN KİMYA ÖĞRETİM PROGRAMI'NDA YER ALAN KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU</b> .....	679
<b>KİMYA DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ YAPISI</b> ..	680
<b>SINIF DÜZEYLERİNE GÖRE ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI</b> .....	680
<b>9. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI</b> .....	680
<b>10. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI</b> .....	684
<b>11. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI</b> .....	687
<b>12. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI</b> .....	690
<b>Bloom Taksonomisi</b> .....	695
<b>ÇÖZÜMLÜ TEST</b> .....	697
<b>ÇÖZÜMLER</b> .....	699

**4. BÖLÜM: ÖĞRENME KURAMLARININ KİMYA ÖĞRETİMİNDEKİ UYGULAMALARI**

<b>KİMYA EĞİTİMİNDE MODELLER</b> .....	702
<b>Modellerin Sınıflandırılması</b> .....	702
<b>1. YAPILANDIRMACI ÖĞRETİM</b> .....	705
Bilişsel Yapılandırıcılık .....	705
Sosyal Yapılandırıcılık .....	705
5E Öğrenme Modeli.....	706
<b>2. İŞ BİRLİKLİ ÖĞRENME</b> .....	708
<b>3. PROBLEME DAYALI ÖĞRENME</b> .....	708
<b>4. PROJE TABANLI ÖĞRENME</b> .....	708
Probleme Dayalı Öğrenme-Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımlarının Benzerlik ve Farklılıkları.....	709

<b>5. SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENME</b> .....	710
<b>6. ARAŞTIRMAYA (AÇIK-SORGULAYICI) DAYALI ÖĞRENME</b> .....	711
<b>7. KUANTUM ÖĞRENME</b> .....	711
<b>8. TAM ÖĞRENME</b> .....	711
<b>9. AKTİF ÖĞRENME</b> .....	712
<b>10. ÇOKLU ZEKÂ KURAMI</b> .....	712
<b>11. BEYİN TEMELLİ ÖĞRENME</b> .....	713
<b>12. SOYUT İŞLEM DÖNEMDE DÜŞÜNME</b> .....	714
<b>13. YAŞAM (BAĞLAM) TEMELLİ ÖĞRENME YAKLAŞIMI</b> .....	715
<b>14. TOULMİN ARGÜMANTASYON MODELİ</b> .....	716
<b>15. JEROME BRUNER BİLİŞSEL GELİŞİM KURAMI</b> .....	718

**5. BÖLÜM: KİMYA ÖĞRETİMİNDE LABORATUVAR YAKLAŞIMLARI**

<b>LABORATUVAR YAKLAŞIMLARI</b> .....	720
<b>DENEY ÇEŞİTLERİ</b> .....	721

**6. BÖLÜM: KİMYA ÖĞRETİMİNDE LABORATUVAR GÜVENLİĞİ**

<b>LABORATUVAR GÜVENLİĞİNİN ÖNEMİ</b> .....	726
Laboratuvar Güvenliğini Bozan Etmenler .....	726
Kazaların Meydana Gelme Nedenleri.....	726
Laboratuvar Güvenliği İçin Neler Yapılmalıdır? .....	727
Laboratuvardaki Güvenlik Sembolleri.....	727
Kimyasal Maddeler ile Çalışırken Dikkat Edilmesi Gerekenler .....	728
Bazı Güvenlik ve Uyarı İşaretleri .....	730
Kimyasalların Riskleri .....	732
Kimyasal Maddelerin Depolanması .....	732

**7. BÖLÜM: KİMYA ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN YÖNTEM VE TEKNİKLER**

<b>A. KİMYA ÖĞRETİMİNDE EN ÇOK KULLANILAN YÖNTEMLER</b> .....	735
<b>B. KİMYA ÖĞRETİMİNDE SIKÇA KULLANILAN TEKNİKLER</b> .....	735

**8. BÖLÜM: KAVRAM ÖĞRETİMİ VE KAVRAM YANILGILARININ TESPİTİ**

<b>KAVRAMLARIN ÖZELLİKLERİ .....</b>	<b>739</b>
<b>Kavram Öğretimi ve Kavram Yanılgıları.....</b>	<b>740</b>
<b>Kavram Yanılgılarının Tespitinde ve Giderilmesinde Kullanılan Yöntemler .....</b>	<b>744</b>
Kavram Ağları .....	745
Kavram Haritaları.....	745
Kavram Karikatürleri .....	749
Kavramsal Değişim Metinleri .....	750
Zihin Haritaları .....	752
Vee Diyagramı .....	752
Tahmin Et – Gözle – Açıkla Yöntemi .....	753
<b>ÇÖZÜMLÜ TEST .....</b>	<b>755</b>
<b>ÇÖZÜMLER .....</b>	<b>758</b>

**9. BÖLÜM: ÖLÇME TÜRLERİ; KİMYA ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN ÖLÇME YÖNTEMLERİ VE BLOOM TAKSONOMİSİ**

<b>A. ÖLÇME .....</b>	<b>760</b>
<b>B. ÖLÇME TÜRLERİ .....</b>	<b>760</b>
<b>C. BLOOM'UN TAKSONOMİSİNE UYGUN ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....</b>	<b>760</b>
<b>BİLİŞSEL ALANA GÖRE ÖLÇME .....</b>	<b>760</b>
Bilgi Düzeyindeki Davranışların Ölçülmesi .....	760
Kavrama Düzeyindeki Davranışların Ölçülmesi .....	760
Uygulama Düzeyindeki Davranışların Ölçülmesi .....	761
Analiz Düzeyindeki Davranışların Ölçülmesi .....	761
Sentez Düzeyindeki Davranışların Ölçülmesi .....	761
Değerlendirme Düzeyindeki Davranışların Ölçülmesi .....	762
<b>DUYUŞSAL ALANA GÖRE ÖLÇME.....</b>	<b>762</b>
<b>PSİKOMOTOR (DEVİNİMSEL) ALANA GÖRE ÖLÇME.....</b>	<b>762</b>
<b>DEĞERLENDİRME NEDİR?.....</b>	<b>763</b>
<b>GELENEKSEL VE ALTERNATİF DEĞERLENDİRME TÜRLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI .....</b>	<b>763</b>
<b>ÇAĞDAŞ (SÜREÇ TEMELLİ) ÖLÇME ARAÇLARI ....</b>	<b>763</b>
Ürün/Gelişim Dosyası (Portfolyo) Değerlendirme .....	763
Performansa Dayalı Durum Belirleme .....	764

Öz Değerlendirme.....	764
Akran Değerlendirme .....	765
Grup Değerlendirme .....	765
<b>ALTERNATİF ÖLÇME ARAÇLARI.....</b>	<b>766</b>
Tanılayıcı Dallanmış Ağaç.....	766
Yapılandırılmış Grid .....	767
Kelime İlişkilendirme Testleri (KİT).....	768
Ölçme Çağdaş Araçlarında Kullanılacak Puanlama Anahtarları .....	769
Dereceleme Puanlama Anahtarı (Rubrik).....	769
Kontrol Listeleri .....	770
Dereceleme Ölçekleri .....	771
Karma Test.....	773
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>778</b>

# ALAN BİLGİSİ





## A. KİMYA BİLİMİ

Kimya bilimi maddeyi incelemektedir. Kimya; maddenin yapısını, özelliklerini, bileşimini, etkileşimlerini ve tepkilerini araştıran bilim dalıdır. Genel bir ifadeyle Kimya; maddenin özellikleriyle, sınıflandırılmasıyla, atomlarla, atom teorisiyle, kimyasal bileşiklerle, kimyasal tepkimelerle, maddenin hâllerıyla, molekül içi ve moleküller arası çekim kuvvetleriyle, kimyasal bağlarla, tepkime hızıyla ve kimyasal dengenin prensipleriyle ve benzeri konularla ilgilenir.

### Kimyanın ana bilim dallarını ise;

1. Analitik kimya,
2. Anorganik kimya,
3. Organik kimya,
4. Fizikokimya,
5. Biyokimya

şeklinde sınıflandırabiliriz. Bu ana bilim dallarına ülkemizde ve yabancı ülkelerde yeni eklemeler yapılmıştır.

### Örnek

Polimer kimyası, nanoteknoloji, biyoteknoloji, yüzey kimyası, biyoorganik kimya vb. alanlar kimyanın yeni anabilim dallarıdır.

Ancak kitabımızın içeriğinde biyokimya ve yukarıda örneklerini verdiğimiz anabilim dallarına değinmeyeceğiz. Ayrıca anabilim dalları ayrı başlıklar altında incelenmeyecek, konular bütüncül bir anlayış içerisinde verilmeye çalışılacaktır.

İsterseniz önce Kimyanın temel bir bilim dalı olma sürecini birlikte inceleyelim. Kimya biliminin temelini Simya oluşturmaktadır. Simyadan kimya bilimine geçişin tarihsel sürecini şöyle özetleyebiliriz:

Kimyanın bugün bulunduğu nokta, yaklaşık 3 bin yıllık bir bilgi birikiminin sonucudur. Doğada meydana gelen olayların nedenlerini araştırmak, bunlara anlamlı açıklamalar bulmak tarih kadar eski bir olaydır. Bütün öteki bilim dalları gibi Kimya da insanın yararlandığı basit buluşlarla gelişmiştir. İnsanları yeni maddeler keşfetmeye yönelten ihtiyaçları aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

1. Beslenme ihtiyacı: Önce hayatta kalabilmek için doğadaki yenilebilir maddeleri keşfetmekle işe başladılar.
2. Barınma ve korunma ihtiyacı: Sonra yıldırimlardan ve vahşi hayvanlardan korunmak için kendilerine uygun barınaklar hazırlamakla işe devam ettiler. Mağaralar ve değişik barınma yerleri inşa ettiler.
3. Savunma ve avlanma ihtiyacı: Hayatta kalabilmek ve hayatı kolaylaştırmak için değişik aletler ürettiler.
4. Isınma ihtiyacı: Ateşi kullanmayı öğrendiler.

5. Günlük hayatı kolaylaştırma ihtiyacı: Demire ve bakıra şekil vermeyi keşfettiler.
6. Giyinme ihtiyacı: Avladıkları hayvanların derilerinden elbiseler ürettiler.
7. Dış görünüşü değiştirme çabası: Güzelleşmek ve dış görünüşlerini daha güzel göstermek için değişik boyaları ürettiler ve kullandılar.
8. Değişik tatları kullanma ve gıdaları daha uzun saklama ihtiyacı: Tuzu buldular.
9. Hastalıkları ve yaraları tedavi etme ihtiyacı:Yaralarını iyileştirmek için değişik bitkilerden elde ettikleri maddeleri ilaç olarak kullandılar.

MÖ 2000 yıllarından beri Mısır'daki kimyacılar basit ilaçların yapımı ve bunların üretimi ile ilgilenmişlerdir. Sınama – yanılma yöntemiyle bazı bitkilerin öz sularının iyileştirici, bazılarının ise zararlı etkileri olduğunu görmüşlerdir. Bu dönemde kimyanın büyü ve tılsımla eş değer tutulduğu da söylenebilir.

Eldeki bilgiler Mısırlıların bakır, kurşun ve cıvayı cevherlerinden ayırabildiklerini; cam yapımı, boyacılık ve altın saflaştırma konularında oldukça fazla deneyimleri olduğunu göstermektedir. Mısır uygarlığı kimyadan geniş ölçüde yararlanmış olmasına rağmen işin daha çok pratik yönü ile ilgilendikleri, teorik yönü ile ilgilenmedikleri anlaşılmaktadır.

Yunan filozofları ise Mısırlıların tersine işin teorik yönü ile ilgilenmişler, deneysel yönü ile pek ilgilenmemişlerdir.

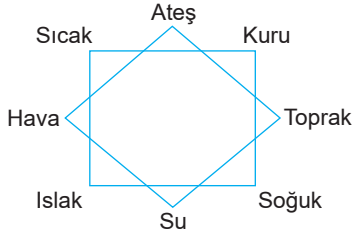
### Yunan Felsefesine Göre Kimya

Yunan filozoflarının bir kısmı bütün maddelerin belli bir ana maddesi olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bir başka ifadeyle doğadaki çeşitli görünümdeki maddelerin belli bir ortak özelliği, yapısı vardır.

Empedokles (MÖ 492–432) ana maddenin dört unsurdan (elementten) oluştuğunu ileri süren ilk düşünürdür. Empedokles'e göre ana madde hava, su, toprak ve ateş olmak üzere dört elementten meydana gelmektedir. Bu dört elementten biri katı (toprak), biri sıvı (su), biri ise gazdır (hava). Ateş de havadan daha hafif bir çeşit gaz olarak kabul edilmektedir. Bu görüşe göre bir cisim yandığı zaman kendini oluşturan elementlerine ayrışmaktadır. Mesela odun karmaşık bir maddedir. Yandığında ateş açığa çıkar. Duman (hava) yükselir. Yanma sırasında suyun kaynadığı görülebilir. Yanma sonunda kalan kül ise toprağı belirtir. Bu nedenle hava, su, toprak ve ateşin birleşerek odunu oluşturduğuna inanılır.

Leukippos (MÖ 5. yüzyıl) ve onun öğrencisi olan Demokritos (MÖ 460 – 370) atom kavramını ilk ortaya atan bilginlerdir; maddenin en küçük parçasına, Yunancadaki bölünemez anlamına gelen "atomos" adını vermişlerdir. Atomların sürekli hareket hâlinde olduğunu söyleyen Demokritos'tur.

Demokritos'a göre uzay, atomların düşünülmececek kadar uzun süredir içinde hareket ettikleri büyük boşluktur. Aristo (MÖ 384 – 322), Empodokles'in dört elementinden (hava, su, toprak, ateş) esinlenerek yeni bir kuram ortaya koyar. Aristo, maddenin temel özellikleri olarak adlandırdığı sıcaklık, soğukluk, nemlilik (ıslaklık) ve kuruluğun çiftler hâlinde birleşmesiyle bu elementlerin meydana geldiğini ileri sürer. Buna göre su, nemli ve soğuk şeylerin, ateş ise sıcak ve kuru şeylerin özüdür. Dört temel özellik ikişer ikişer birleşerek yalnız dört bileşim meydana getirebilir. Çünkü sıcak ile soğuk veya kuru ile yaş gibi karşıt özellikler birleşemez. Özelliklerden birinin yerine ötekini geçmesiyle bir element ötekine dönüşebilir.



**Şekil:** Aristo'nun Element Sınıflandırması

### Orta Çağ'da Kimya

Orta Çağ'daki kimyacılar ki bunlara simyacılar (alşimistler) da denir, yeni bir teori geliştirdiler. Bütün deneysel çalışmalarını bu teoriye dayandırdılar. Onlar şuna inanıyorlardı: İnsanlar dâhil doğadaki her şey bir bütünlüğe, mükemmelliğe doğru gitmektedir. Altının gerçek metal olduğuna karar verdiler. Çünkü bu element havadan etkilenmiyordu, asitlere karşı dayanıklıydı ve kükürtle ısıtıldığında öteki metaller gibi etkilenmiyordu. Onlara göre bütün metaller altına dönüşme yönünde bir çaba içindedir. Altın ile öteki metaller arasındaki tek fark bunların olgunluk dereceleri yani yaşlarıdır. Bunlar doğadaki yavaş dönüşümlerini hızlandırmanın mümkün olduğunu düşünüyorlardı. Dolayısıyla bir metalin başka bir metale ve sonunda altına dönüştürülmesi ana amaç hâline gelmişti.

Simya, saf olmayan metallerden altın elde edilmesi veya insan ömrünü sonsuza kadar uzatmayı sağlayacak olan hayat iksirinin bulunması ile eş anlamlı tutulmuştur. Gerçekten de simyacılar daha çok zenginlik ve uzun ömür sağlamak için kimya ile ilgileniyorlardı.

Orta Çağ'dan itibaren Avrupalı simyacılar hem madenleri altına çevirmek hem de ölümsüzlük iksiri yapmada kullanılacağını düşündükleri efsanevi bir madde olan "**Felsefe Taşı**"nın bulunması için büyük çaba harcadılar.

Simyanın temel bir bilim dalı olmamasının nedenleri aşağıdaki nedenlere bağlanabilir.

1. Simya teorik temellere sahip değildir.
2. Sınama-yanılma yolu ile olayları anlamaya çalışır.
3. Sistematik bilgi birikimine sahip değildir.

Simyacılar çalışmalarını yüzyıllarca sürdürmüşler ancak yanlış bir varsayımdan yola çıktıkları için bekledikleri sonucu alamamışlardır. Bununla birlikte simyacıların çalışmalarının tamamen boşa gittiği de söylenemez.

Yapılan çok sayıda araştırma gerçek bilginin öğrenilmesini sağlamıştır.

**Simyanın kimya bilimine katkıları üç başlıkta incelenebilir:**

1. Yeni kimyasal maddelerin (özellikle bazı karışımların) ilk defa elde edilmesi
2. Bugün laboratuvarlarda kullandığımız deney araç gereçlerinin ilk basit örneklerinin keşfedilip kullanılması
3. Günümüzde kimya deneylerinde kullanılan bazı yöntemlerin ve en temel işlemlerin (damıtma, kristallendirme vs.) kullanılması

**Simyacılar yüzyıllar boyunca günümüzdeki laboratuvarlarda hâlâ kullanılan birçok kimyasal metodu kullanmıştır.**

Sabitleştirme	Damıtma
Çözme	Süblimleştirme
Yumuşatma	Mayalandırma

Eski çağlarda insanlar, sınama yanılma yolu ile doğada bulunan bir kısım maddenin faydalarını keşfetmişlerdir. Bu maddelere örnek olarak aşağıdakiler verilebilir.

**Simyadan günümüze aktarılan bulgular:**

- Barut
- Madenlerin işlenmesi
- Metaller üzerinde çalışmalar
- Mürekkep
- Kozmetik
- Boya üretimi
- Derinin boyanması
- Seramik
- Esans üretimi
- Kâğıt
- Cam

**Simyacıların çalışmaları sonucunda keşfedilen kimyasal maddeler:**

Sülfürik asit:  $H_2SO_4$  (Zaç yağı)

Nitrik asit:  $HNO_3$  (Kezzap)

Hidroklorik asit:  $HCl$  (Tuz ruhu)

Demir-II-sülfat:  $FeSO_4$  (Kıbrıs taşı-Zaç-Kıbrıs-Vitriyol)

Asetik asit:  $CH_3COOH$  (Sirke ruhu)

Potasyum alüminyum sülfat:  $KAl(SO_4)_2$  (Şap)

Sodyum sülfür:  $Na_2S$  (Sarı zırnık)

Potasyum nitrat:  $KNO_3$  (Hint güherçilesi)

Sodyum nitrat:  $NaNO_3$  (Şili güherçilesi)

Na–stearat + Na–oleat + Na–palmitat: (Sabun)

K–stearat + K–oleat + K–palmitat: (Arap sabunu)

Kurşun oksit:  $Pb_3O_4$  (Süleğen, turuncu boya )

Sodyum klorür:  $NaCl$  (Yemek tuzu)

Bakır-II-Sülfat:  $CuSO_4$  (Göz taşı)

Kükürt: S

Malahit yeşili:  $Cu_2CO_3(OH)_2$  dir.

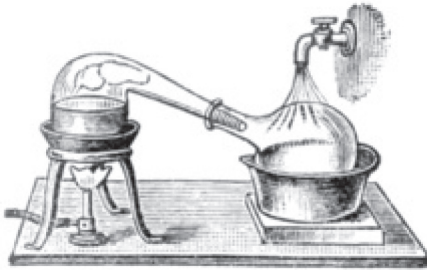
Kil:  $mAl_2O_3, nSiO_2, pH_2O$

Çinko sülfür:  $ZnS$  (Üstübeç-beyaz boya)

Hristiyanlığın ilk yüzyılında Yahudi Maria olarak bilinen bir kadın simyacı; çeşitli türde fırınlar, ısıtma ve damıtma düzenekleri geliştirmiş, simyacı Kleopatra ise altın yapımı konusunda bir kitap yazmıştır. Maria'nın buluşu olan su banyosu günümüzde de "**Benmari**" adı altında kullanılmaktadır. MS 350-420 yılları arasında İskenderiye'de yaşamış olan Zosimos, simya öğretisinin en önemli temsilcisidir ve 28 ciltlik bir simya ansiklopedisi yazmıştır.

Cabir-bin Hayyan, Ebubekir el-Razi ve İbn Sina ünlü Müslüman simyacılarıdır.

Ebu Musa Câbir bin Hayyan (721-815) Harran Üniversitesi rektörüdür. Atomun parçalanabileceğini ifade eden büyük bir bilim adamıdır. **İmbik** adı verilen laboratuvar düzeneklerini geliştirmiş ve kendisinin ortaya attığı "baz" kavramıyla kimyanın gelişmesine katkıda bulunmuştur. Eserlerinden 12. yüzyılda Latinceye çevrilmiş olan **Kitab al-Kimya** adlı eseri, Simya ve Kimya kelimelerinin kökenini oluşturmuştur.



**İmbik (Damıtma Aracı)**

### Filojiston Kuramı ve Yanma

Empedokles'in yanan bir cisimden bir şeylerin ayrıldığı ve geride hafif bir kül bıraktığını gözlemlediğini söylemiştir.

Bundan sonra yanan bir cismin ağırlığındaki azalma ile bozunduğu genel olarak kabul görmeye başlamıştır. Robert Boyle (1626-1691); metallerin oksitlerine dönüşürülmelerinde ağırlıklarının arttığını, solunum ve yanma sırasında havanın bir kısmının azaldığını (oksijen) ve geride yanma için elverişsiz bir gaz kaldığını (azot) biliyordu. Alman kimyacı Becher, 1669 yılında ateşi yanan cisimdeki bir element olarak tanımlamış ve yanma sırasında bunun kaçıp gittiğini varsaymıştır. Daha sonra 1702 yılında Georg Stahl, bu nesneyi **filojiston (phylo-piston)** olarak adlandırmıştır. Bu teoriye göre metaller ısıtıldıklarında filojiston kaybederler ve kül şeklinde artık bırakırlar (maden külü). Filojistonca zengin olan, odun kömürü veya hidrojen ile ısıtılırsa kaybettiği filojistonu tekrar soğurur ve tekrar metal hâline gelir. Yanıcı cisimler, yanıcı olmayan bir kısım ile filojistondan oluşmuştur. Buna göre metal oksitler birer element, metaller ise metal oksit (kül) ve filojistondan oluşan birer bileşiktir. Bu teori yaklaşık 100 yıl kimyaya egemen olmuştur.

Bu teoriye göre yanmakta olan bir kibrit kapalı bir kaba bırakılırsa bir süre sonra sönecektir çünkü şişe içindeki hava filojiston yönünden doymuş hâle gelecektir. Canlı organizmaların yaptığı da zaten bünyeyi filojiston yönünden arındırmaktır. Bir fanusun altındaki fare, etrafındaki hava filojiston yönünden doygun hâle gelince ölür.

Bu teori gerçekte çok ilginçtir. Yanma olayı, hiçbir tartım yapılmadan bizim bugünkü açıklamamıza benzer şekilde açıklanmaktadır. Dikkat edilirse bu teorideki filojiston bir bakıma bizim karbondioksite eş değer olmaktadır.

### Modern Kimyanın Öncüleri (17. Yüzyılda Kimya)

Orta Çağ'da kimyadan pratik olarak yararlanılır ve zenginlik aracı olarak bakılırken 1661 yılında İngiliz bilgini Robert Boyle'un (1626-1691) "*şüpheci kimyager*" adlı yapıtının yayımlanmasıyla Aristocuların görüşü altüst olmuştur. Robert Boyle, ilk kez kimyasal elementleri maddenin parçalanamayan yapı taşları olarak tanımlamıştır.

Yine ilk kez kimyasal bileşikler ile karışımlar arasındaki ayrımı yapmış ve kimyasal bileşiklerde maddenin özelliklerinin değiştiğini, basit karışımlarda ise her bir maddenin özelliklerinin korunduğunu açıkça belirtmiştir. Buna göre element bir özellik değil, bir maddedir. Bileşikler elementlerin birleşmesinden meydana gelirler. Görüldüğü gibi Robert Boyle, element ve bileşiklerin bugün de geçerli olan doğru tanımlarını yapmıştır. Robert Boyle'un çalışmalarının en önemli özelliklerinden biri de gazlar üzerinde yaptığı deneylerdir.