

# Kimya I

---

**Editörler:** Prof. Dr. Hüseyin BAĞ · Prof. Dr. Gamze DOLU

10. Baskı





**Editörler:** Prof. Dr. Hüseyin BAĞ - Prof. Dr. Gamze DOLU

## **KİMYA I**

ISBN 978-605-241-418-7

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2023, PEGEM AKADEMİ

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 kataloğu 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.

I. Baskı: Ekim 2006, Ankara

10. Baskı: Ekim 2023, Ankara

Yayın-Proje: Şehriban Türüldür  
Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kaplan  
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**

Macun Mah. 204. Cad. No: 141/A-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

Bu ders kitabı, Eğitim Fakülteleri Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü öğrencileri için, YÖK'ün 2018–2019 öğretim yılında uygulamaya koyduğu yeniden yapılandırma programı müfredatına uygun olarak Kimya I dersine yönelik olarak hazırlanmıştır.

Kitapta kimyanın temel kavramları on bölüm altında işlenmiştir. Bu bölümler; Maddenin Özellikleri ve Ölçümü, Kimyasal Denklemler ve Hesaplamalar, Atomun Yapısı ve Atomlarda Elektronlar, Periyodik Cetvel, Kimyasal Bağlar, Molekül Geometrisi ve Melezleşme, Gazlar, Maddenin Yoğun Halleri: Sıvılar ve Katılar, Çözeltiler, Asitler ve Bazlar'dır. Ayrıca Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü öğrencilerinin hazır bulunuşluk durumlarına ve öğretmenlik mesleğinde gereksinim duyacakları bilgi düzeyine uygun olarak anlatılmıştır. Konular, örnek soru çözümleri ile zenginleştirilmiş ve bölümlerin sonlarına değerlendirme soruları ve cevapları eklenmiştir. Konuların yalnızca bilgi düzeyinde değil, kavrama, analiz, sentez ve değerlendirme düzeyinde öğretilmesi hedeflenmiştir. Bu hedefler doğrultusunda hazırlanan kitabın, öğrencilere faydalı olacağı düşünülmektedir.

**Prof. Dr. Hüseyin BAĞ**

ORCID No: 0000-0002-7838-840X

**Prof. Dr. Gamze DOLU**

ORCID No: 0000-0002-2924-4098

**Editörler**



## BÖLÜMLER VE YAZARLARI

### 1. BÖLÜM: Maddenin Özellikleri ve Ölçümü

Dr. Öğr. Üyesi Hilmi Erten, Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi  
ORCID No: 0000-0002-7928-6448

### 2. BÖLÜM: Kimyasal Denklemler ve Hesaplamalar

Prof. Dr. Abuzer Akgün, Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesi  
ORCID No: 0000-0002-3966-4483

### 3. BÖLÜM: Atomun Yapısı ve Atomlarda Elektronlar

Prof. Dr. Giray Topal, Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi  
ORCID No: 0000-0002-7056-3912

### 4. BÖLÜM: Periyodik Cetvel

Prof. Dr. Giray Topal, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi  
ORCID No: 0000-0002-7056-3912

### 5. BÖLÜM: Kimyasal Bağlar

Prof. Dr. Gamze Dolu, Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi  
ORCID No: 0000-0002-2924-4098

### 6. BÖLÜM: Molekül Geometrisi ve Melezleşme

Prof. Dr. Gamze Dolu, Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi  
ORCID No: 0000-0002-2924-4098

### 7. BÖLÜM: Gazlar

Prof. Dr. Gamze Dolu, Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi  
ORCID No: 0000-0002-2924-4098  
Doç. Dr. Handan Ürek, Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim  
Fakültesi  
ORCID No: 0000-0002-3593-8547

### 8. BÖLÜM: Maddenin Yoğun Halleri: Sıvılar ve Katılar

Prof. Dr. Hale Bayram, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi  
ORCID No: 0000-0003-2899-0934



## İÇİNDEKİLER

Önsöz .....	iii
Bölümler ve Yazarları.....	v

### 1. BÖLÜM MADDENİN ÖZELLİKLERİ VE ÖLÇÜMÜ

(ss: 1-40)

Kimya ve Amacı.....	1
Bilimsel Yöntem.....	2
Kimya Laboratuvarı .....	3
Maddenin Ölçülmesi: SI (Metrik) Birimleri.....	5
Türetilmiş Birimler.....	9
Bilimsel Ölçümlerde Belirsizlik.....	9
Anlamalı Rakamlar .....	11
Madde .....	14
Maddelerin Ortak Özellikleri.....	15
Maddelerin Fiziksel Özellikleri .....	16
Maddelerin Kimyasal Özellikleri .....	22
Maddenin Halleri.....	22
Maddedeki Değişmeler.....	24
Maddenin Sınıflandırılması.....	24
Kimyasal Yasalar .....	36
Değerlendirme Soruları.....	39

### 2. BÖLÜM KİMYASAL DENKLEMLER VE HESAPLAMALAR

(ss: 41-70)

Giriş.....	41
Kimyasal Tepkime Türleri .....	43
Birleşme Tepkimeleri .....	43
Ayrışma Tepkimeleri.....	44
Yer Değiştirme Tepkimeleri.....	44
Yanma Tepkimeleri .....	45
Çökeltme Tepkimeleri.....	45

Nötralleşme Tepkimeleri.....	47
Yükseltgenme-İndirgenme Tepkimeleri.....	48
Bağlı Atom Kütlesi.....	48
Ortalama Atom Kütlesi.....	49
Mol Kavramı .....	50
Bileşiklerin Yüzde Bileşimi.....	54
Kimyasal Formüllerin Bulunması .....	54
Kimyasal Hesaplamalar .....	58
Değerlendirme Soruları.....	66

### 3. BÖLÜM

#### ATOMUN YAPISI VE ATOMLARDA ELEKTRONLAR

(ss: 71-114)

Atomun Yapısı.....	71
Atomaltı Parçacıklar ve Atom Çekirdeği.....	76
Atom ve Kütle Numaraları .....	82
Atomlarda Elektronlar .....	87
Değerlendirme Soruları.....	110

### 4. BÖLÜM

#### PERİYODİK CETVEL

(ss: 115-136)

Tarihçe .....	115
Modern Periyodik Tablo .....	116
Grup ve Periyot Bulma .....	119
Periyodik Özellikler .....	123
Atom Çapı ve İyonik Çap .....	123
İyonlaşma Enerjisi.....	124
Elektron İlgisi .....	128
Elektonegatiflik .....	129
Metalik ve Ametalik Özellik .....	131
Oksitlerin Bazlık – Asitlik Özelliği.....	131
Değerlendirme Soruları.....	132



## 5. BÖLÜM KİMYASAL BAĞLAR

(ss: 137-164)

Giriş.....	137
Elektronegatiflik .....	138
İyonik Bağ.....	140
Kovalent Bağ .....	143
Tekli ve Çoklu Kovalent Bağlar .....	146
Metalik Bağ.....	149
Van der Waals Bağları .....	153
Değerlendirme Soruları.....	160

## 6. BÖLÜM MOLEKÜL GEOMETRİSİ VE MELEZLEŞME

(ss: 165-200)

Giriş.....	165
Değerlik Kabuğu Elektron Çifti İtmesi (VSEPR) Kuramı.....	166
VSEPR Gösterimi .....	166
Elektron Çifti Sayıları Dikkate Alınarak Molekül Geometrisinin Belirlenmesi .....	167
İki Elektron Çifti İçeren Yapılar.....	167
Üç Elektron Çifti İçeren Yapılar.....	168
Dört Elektron Çifti İçeren Yapılar .....	170
Beş Elektron Çifti İçeren Yapılar .....	172
Altı Elektron Çifti İçeren Yapılar .....	174
VSEPR Kuramının Uygulanması ile Molekül Geometrisinin Belirlenmesi .....	177
Çoklu Bağlar İçeren Yapılarda Molekül Geometrisi .....	178
Dipol Moment ve Molekül Geometrisi .....	179
Değerlik Bağı Kuramı .....	181
Atom Orbitallerinin Hibritleşmesi.....	182
Melez Orbitallerinin Geometrilere .....	188
Çoklu Kovalent Bağlarda Melezleşme .....	188
Değerlendirme Soruları.....	191

**7. BÖLÜM****GAZLAR**

(ss: 201-234)

Giriş.....	195
Gazların Kinetik Teorisi .....	196
Gaz Basıncı.....	198
Gaz Basıncının Ölçülmesi .....	199
Gaz Yasaları .....	204
İdeal Gaz Denklemi.....	212
İdeal Gazların Özkütleleri .....	214
Dalton Kısmi Basınçlar Yasası .....	214
Gazların Yayılma Hızı (Difüzyon) ve Yayınımları (Efüzyon).....	216
Kimyasal Tepkimelerde Gazlar (Gazların Stokiyometrisi) .....	219
Gerçek Gazlar.....	220
Buhar Basıncı .....	222
Değerlendirme Soruları.....	224

**8. BÖLÜM****MADDENİN YOĞUN HÂLLERİ:****SIVILAR VE KATILAR**

(ss: 235-264)

Sıvılar .....	230
Yüzey Gerilimi .....	231
Viskozite .....	233
Katılar.....	234
Katıların Yapılarının Tayini.....	235
Kristal Türleri.....	241
Faz Değişimleri .....	244
Buhar Basıncı .....	248
Isınma ve Soğuma Eğrileri .....	253
Faz Diyagramları .....	254
Değerlendirme Soruları.....	256

## 9. BÖLÜM ÇÖZELTİLER

(ss: 265-298)

Çözeltilerin Özellikleri .....	260
Çözünme Olgusu.....	263
Sulu Çözeltilerde Çözünme .....	264
Çözünme Isısı .....	265
Çözünürlük .....	266
Katıların Çözünürlükleri .....	267
Hidratlaşma.....	268
Gazların Çözünürlükleri .....	269
Kristallendirme ile Ayırma.....	271
Çözeltilerin Derişimi .....	271
Çözeltilerin Seyreltilmesi .....	276
Koligatif Özellikler .....	278
Çözeltilerin Buhar Basınçları.....	278
Ayrımsal Damıtma (Distilasyon) .....	280
Elektrolit Çözeltiler .....	282
Donma Noktası Alçalması .....	282
Kaynama Noktası Yükselmesi.....	285
Osmoz ve Osmotik Basınç .....	286
Heterojen Karışımlar .....	288
Süspansiyonlar .....	288
Kolloitler.....	288
Çözünürlük ve Çevre .....	288
Değerlendirme Soruları.....	289

## 10. BÖLÜM ASİTLER VE BAZLAR

(ss: 299-350)

Asitlerin Genel Özellikleri.....	294
Asit ve Bazların Arrhenius Tanımı.....	297
Asit ve Bazların Bronsted-Lowry Tanımı.....	298
Suyun Asit-Baz Özellikleri .....	301
Asitlerin ve Bazların Kuvveti .....	302

Asitlik Kuvveti ve Molekül Yapısı .....	305
İkili Asitlerin Kuvvetleri.....	305
Oksiasitlerin Asitlik Kuvvetleri .....	306
Lewis Asit ve Bazları .....	308
Suyun İyon Çarpımı.....	309
pH-Asitlik Ölçüsü .....	311
Kuvvetli Asit ve Bazların Sulu Çözeltilerinin pH'nın Hesaplanması .....	312
Zayıf Asit ve Bazlar.....	314
Zayıf Asitler ve Asit İyonlaşma Sabitleri .....	314
İyonlaşma Yüzdesi.....	316
Zayıf Bazlar ve Baz İyonlaşma Sabitleri.....	319
Kuvvetli ya da Zayıf, Derişik ya da Seyreltik .....	321
Hidroliz.....	322
Asit-Baz Dengelerinde Ortak İyon Etkisi: Tampon Çözeltiler .....	324
Tampon Çözeltiler.....	325
Tampon Çözelti Uygulamaları.....	328
Nötrleşme Tepkimeleri ve Titrasyon Eğrileri .....	328
Asit-Baz Titrasyonları .....	329
Kuvvetli Asit ve Kuvvetli Baz İçeren Titrasyonlar.....	330
Zayıf Asit ve Kuvvetli Baz İçeren Titrasyonlar .....	332
Kuvvetli Asit ve Zayıf Baz İçeren Titrasyonlar .....	334
Asit-Baz İndikatörleri .....	335
Özel Konu: Asit Yağmurları .....	337
Değerlendirme Soruları.....	339
<b>Kaynakça.....</b>	<b>345</b>
<b>Değerlendirme Soruları Cevap Anahtarları.....</b>	<b>347</b>

# 1. BÖLÜM

## MADDENİN ÖZELLİKLERİ VE ÖLÇÜMÜ

### KİMYA VE AMACI

Doğal ve sosyal çevresi ile sürekli etkileşim içinde olan insanoğlu çevresinde bulunan maddelere karşı ilgi duymuştur. Evrendeki her şey maddenin farklı hallerinden oluşmuştur. Doğal çevremize baktığımızda çevreyi saran bir çok maddelerin farklı formlarda olduklarını görürüz. Fen bilimleri doğadaki varlıkları ve olayları bilimsel yöntemlerle açıklamaya çalışır. Fen bilimlerindeki fizik, kimya, jeoloji, astronomi gibi bilimler cansız doğa ile biyoloji, botanik, zooloji, anatomi v.b. gibi bilimlerde canlı doğa ile uğraşır.

Kimyanın temel konusu madde olup; maddelerin bileşimlerini, maddelerin birbirleriyle olan etkileşimlerini ve bu etkileşimler sonucunda oluşan yeni maddeleri bilimsel yöntemlerle açıklamaya çalışan bir bilim dalıdır. Fen ve teknoloji alanında insanın hayatını kolaylaştıran birçok yenilikte kimyanın etkisini görmek mümkündür. Bugün giyecek ve yiyecek olarak kullandığımız maddelerin büyük çoğunluğu kimyasal niteliklidir. Vitaminler, proteinler, boyar maddeler, ilaçlar, plastik maddeler, temizlik malzemeleri, piller, süper iletken ve yarı iletken maddeler, hafif kaplama ve ağır endüstriyel ürünler kimyanın bize sunduğu harika maddelerdir. Ayrıca; genetik biliminin açıklanması, çelikten daha dayanıklı fakat çelikten daha hafif polimer maddelerinin yapılması, uzay yakıtı ve biyoyakıt üretimi, daha ucuz ve daha verimli nükleer enerji üretimi, kalp pillerinin yapımı, geniş hafızalı bilgisayar üretimi gibi teknolojik gelişmeler hayatımızı kolaylaştıran Kimya Teknolojisinin ürünleridir. Kimya diğer bilim dallarını da ilgilendirdiğinden merkez bilimi olarak da bilinir. Kimya teknolojisinin gelişmesi insanlara sayısız