

Kimya 2

Editörler:

Hüseyin BAĞ

Gamze DOLU

6. Baskı

 **PEGEM**
AKADEMI



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

KİMYA 2

ISBN 978-605-241-571-9

DOI 10.14527/9786052415719

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2019, PEGEM AKADEMİ

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

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayinevidir**. Yayınladığı 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** ve **Pegemindex.net** 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.

1. Baskı: Mart 2007, Ankara

6. Baskı: Şubat 2019, Ankara

Yayın-Proje: I. Tual Şekercigil

Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kaplan

Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

Baskı: Salmat Basım Yayıncılık Ambalaj Sanayi Tic. Ltd. Şti.

Büyük Sanayi 1. Cadde 95/1 İskitler/ANKARA

Tel: 0312-3411020

Faks: 0312-3413050

Yayıncı Sertifika No: 36306

Matbaa Sertifika No: 26062

İletişim

Karanfil 2 Sokak No: 45 Kızılay / ANKARA

Yayınevi: 0312 430 67 50 - 430 67 51

Dağıtım: 0312 434 54 24 - 434 54 08

Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60

İnternet: www.pegem.net

E-ileti: 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 öğretim programına uygun olarak Kimya 2 dersine yönelik olarak hazırlanmıştır.

Kitapta kimyanın temel kavramları beş bölüm altında işlenmiştir. Bu bölümler; Kimyasal Kinetik, Kimyasal Denge, Termodinamik ve Termokimya, Elektrokimya ve Nükleer Kimya'dır. Kimyanın temel kavramları, 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 eklenmiştir. Konuların yalnızca bilgi düzeyinde değil, kavrama, analiz, sentez ve değerlendirme düzeyinde öğretilmesi hedeflenmiştir.

Prof. Dr. Hüseyin BAĞ

Doç. Dr. Gamze DOLU

Editörler

*Eğitim, öğretim ve bilim adına yapmış olduğu katkılardan dolayı,
Prof. Dr. Hikmet SAYILKAN'ın aziz hatırasına ithaf edilmiştir.*



Prof. Dr. Hikmet Sayılkan, 1987 yılında İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümünde başladığı akademik hayatını, aynı üniversitenin Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Programında sürdürdü. Anorganik Kimya alanında özellikle “İleri Teknolojik Malzemeler” konusunda ulusal ve uluslararası birçok proje içerisinde olmakla birlikte, Kimya ve Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerin kimyaya bakış açılarını bütünüyle değiştirecek çalışmalarla da adından söz ettirdi.

Elinizdeki bu kitabın hazırlanmasında büyük emeği olan Prof. Dr. Hikmet Sayılkan, Çağdaş ve Atatürkçü kişiliğiyle öğretim üyeliği yaptığı 21 yıl boyunca, özellikle “Yaşam ve Kimya” dersiyile öğrencilerinin gönlünde ölümsüzleşen bir hoca olarak 25 Şubat 2008 tarihinde aramızdan ayrıldı.

BÖLÜMLER VE YAZARLARI

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

11. Bölüm: Kimyasal Kinetik

Doç. Dr. Gamze DOLU

Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi

12. Bölüm: Kimyasal Denge

Prof. Dr. Hikmet SAYILKAN

İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

13. Bölüm: Termodinamik ve Termokimya

Doç. Dr. Murat SARAÇOĞLU

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

14. Bölüm: Elektrokimya

Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ

Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi

15. Bölüm: Nükleer Kimya

Doç. Dr. Gamze DOLU

Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi

Dr. Handan ÜREK

Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi

İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	iii
Bölümler ve Yazarları.....	v

11. Bölüm KİMYASAL KİNETİK

Giriş.....	1
Çarpışma Teorisi.....	2
Reaksiyon Hızı.....	6
Anlık Reaksiyon Hızı.....	7
Reaksiyon Hızını Etkileyen Faktörler.....	9
Reaksiyona Giren Maddelerin Doğası.....	10
Derişim.....	12
Yüzey Alanı.....	13
Sıcaklık.....	14
Katalizörler.....	19
Hız İfadeleri.....	24
Reaksiyon Mekanizmaları.....	28
Reaksiyon Mertebesi.....	30
Yarılanma Süresi (Yarı Ömür).....	33
Değerlendirme Soruları.....	36

12. Bölüm KİMYASAL DENGE

Kimyasal Denge.....	43
Denge Konusundaki Genelleştirmeler.....	45
Denge Sabiti.....	49
Denkleştirilmiş Kimyasal Eşitlik ile “K” Arasındaki İlişki.....	54
Kütleler Etkisi İfadesi (Q): Net Tepkime Yönünün Belirlenmesi.....	56
Denge Sabiti Değerinin Anlamı.....	58

Le Chatelier Kuralı ve Denge Üzerine Etki Eden Faktörler	59
Gaz Fazı Denge Reaksiyonlarında Hacim (veya Basınç) Değişikliğinin Etkisi	61
Sıcaklığın Etkisi.....	63
Çözünürlük Dengesi	73
Çözünürlük Çarpımı.....	73
Çözünürlük Üzerine Yabancı İyon Etkisi (Tuz Etkisi).....	81
Çökeltme Reaksiyonları	81
Ayrımsal Çöktürme.....	82
Değerlendirme Soruları.....	84

13. Bölüm

TERMODİNAMİK VE TERMOKİMYA

Termokimya: Enerji, Isı ve Entalpi.....	89
Enerji, Isı ve Entalpi	90
Enerjinin Isı Şeklinde Transferi.....	90
Kimyasal Reaksiyonlarda Enerji Değişimi.....	94
Ekzotermik Reaksiyonlar	94
Endotermik Reaksiyonlar.....	95
Isı Kapasitesi ve Isı Transferinin Ölçülmesi	97
Entalpi Kavramı.....	104
Termodinamik	111
Termodinamiğin Birinci Kanunu.....	113
Isı ve İş.....	113
İç Enerji.....	114
Tepkime Entalpileri Arasındaki İlişki: Hess Kanunu.....	116
Oluşum Entalpileri.....	119
Bağ Enerjileri.....	123
Termodinamiğin İkinci Kanunu: Entropi.....	124
Standart Entropiler.....	128
Standart Serbest Enerjiler.....	131

Termodinamiğin Üçüncü Kanunu: Mutlak Entropiler	135
Serbest Enerji ve Denge	137
Termodinamiğin Sıfırncı Kanunu: Termal Denge	139
Değerlendirme Soruları	142

14. Bölüm

ELEKTROKİMYA

Giriş	149
Elektrokimyasal Piller	150
Pil Şemasının Yazılması	152
Elektrokimyasal Pil Potansiyellerinin Hesaplanması	152
Pil Potansiyellerine Derişim Etkisi (Nernst Denklemi)	157
Bazı Elektrokimyasal Enerji Kaynakları	160
Kuru Piller	160
Yakıt Piller	161
Akümülatörler	164
Kurşunlu Akümülatör	164
Elektroliz	166
Faraday Kanunları	169
Faraday'ın Birinci Kanunu	169
Faraday'ın İkinci Kanunu	170
Korozyon	172
Korozyondan Korunma	174
Değerlendirme Soruları	176

15. Bölüm

NÜKLEER KİMYA

Giriş.....	179
Kararlı ve Kararsız Çekirdekler - Kararlılık Kuşağı	180
Radyoaktif Bozunmalar	181
Işıma Türleri.....	182
Doğal Radyoaktivite	187
Yapay Radyoaktivite.....	187
Yarılanma Süresi (Yarı Ömür)	188
Çekirdek Fisyonu (Çekirdek Parçalanması)	192
Fukushima'yı Anlamak	192
Bir Nükleer Santral Nasıl Çalışır?.....	193
Deprem ve Tsunami: Mükemmel Fırtına	193
Erime ve Temizleme	193
Nükleer Enerjinin Riskleri ve Faydaları	194
Çekirdek Füzyonu (Çekirdek Kaynaşması)	196
Güneş'teki Nükleer Füzyon	196
Basamaklar	197
Radyoaktivitenin Kullanım Alanları.....	198
Değerlendirme Soruları.....	199
Değerlendirme Sorularının Çözümleri.....	201
Kaynakça.....	211

TABLolar LİSTESİ

Tablo 11.1. Basit mertebeler için hız bağıntıları ve hız sabitleri.....	26
Tablo 12.1. Deneyle ilgili bilgiler	56
Tablo 12.2. Denge üzerine etkiler.....	65
Tablo 12.3. Bazı tuzların çözünürlük dengeleri ve çözünürlük çarpımları.....	74
Tablo 12.4. Bazı tuzların $K_{çç}$ değerleri	75
Tablo 13.1. Bazı malzemelerin spesifik ısı kapasiteleri.....	101
Tablo 13.2. Bazı bağların bağ uzunluğu ve bağ enerjileri.....	123
Tablo 13.3. 25 °C'da bazı maddelerin standart molar entropileri.	129
Tablo 13.4. ΔH ve ΔS 'in alabileceği değerlere göre ΔG 'nin alacağı değerler ve reaksiyon durumları.	130
Tablo 13.5. Bazı maddelerin standart oluşum entalpileri ve standart serbest enerji değerleri.	132
Tablo 13.6. $\Delta G^\circ = - RT \ln K$ eşitliği ile öngörülen ΔG° ve K arasındaki ilişki.....	138
Tablo 14.1. Standart şartlarda bazı elementlerin indirgenme potansiyelleri (Volt).....	155
Tablo 15.1. Taneciklerin ve ışın türlerinin sembolleri ve formülleri.....	183
Tablo 15.2. Bazı radyoaktif çekirdeklerin yarılanma süreleri.....	189

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 11.1.....	3
Şekil 11.2.....	4
Şekil 11.3.....	4
Şekil 11.4.....	8
Şekil 11.5.....	11
Şekil 11.6.....	12
Şekil 11.7.....	15
Şekil 11.8.....	17
Şekil 11.9.	21
Şekil 11.10.....	22
Şekil 11.11.....	29

Şekil 12.1.....	43
Şekil 12.2.....	44
Şekil 12.3.....	50
Şekil 12.4.....	61
Şekil 13.1.....	92
Şekil 13.2.....	92
Şekil 13.3.....	93
Şekil 13.4.....	94
Şekil 13.5.....	95
Şekil 13.6.....	95
Şekil 13.7.....	96
Şekil 13.8.....	96
Şekil 13.9.....	100
Şekil 13.10.....	102
Şekil 13.11.....	102
Şekil 13.12.....	105
Şekil 13.13.....	105
Şekil 13.14.....	108
Şekil 13.15.....	126
Şekil 13.16.....	126
Şekil 13.17.....	136
Şekil 13.18.....	140
Şekil 14.1.....	150
Şekil 14.2.....	153
Şekil 14.3.....	160
Şekil 14.4.....	162
Şekil 14.5.....	165
Şekil 14.6.....	167
Şekil 14.7.....	170
Şekil 14.8.....	172
Şekil 14.9.....	173
Şekil 14.10.....	173
Şekil 14.11.....	175
Şekil 14.12.....	175
Şekil 15.1.....	181
Şekil 15.2.....	191