

GENEL KİMYA⁴ *ORGANİK KİMYA*

Editörler: Giray TOPAL - Hüseyin BAĞ

Erol ASKER • Hasan GENÇ • Gürsoy MERİÇ • Murat SARAÇOĞLU
Ahmet SÜRÜCÜ • Giray TOPAL • Mehmet TOY • Hayrullah YILMAZ

3. Baskı

 PEGEM
AKADEMI



Editörler:

Prof. Dr. Giray TOPAL - Prof. Dr. Hüseyin BAĞ

GENEL KİMYA - 4
Organik Kimya

ISBN 978-9944-919-64-7

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2014, Pegem Akademi

Bu kitabın basım, yayın ve satış hakları

Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. Ltd. Şti'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 Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında

yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları

satın almamasını diliyoruz.

1. Baskı: Şubat 2006, Ankara

3. Baskı: Mart 2014, Ankara

Yayın-Proje Yönetmeni: Ayşegül Eroğlu

Dizgi-Grafik Tasarım: Cemal İnceoğlu

Kapak Tasarımı: Gürsel Avcı

Baskı: Tarcan Matbaacılık Yayın Sanayi

Zübeyde Hanım Mahallesi Samyeli Sokak No: 15

İSKİTLER/ANKARA

(0312-384 34 35)

Yayıncı Sertifika No: 14749

Matbaa Sertifika No: 25744

İletişim

Karanfil 2 Sokak No: 45 Kızılay / ANKARA

Yayınevi 0312 430 67 50 - 430 67 51

Yayınevi Belgeç: 0312 435 44 60

Dağıtım: 0312 434 54 24 - 434 54 08

Dağıtım Belgeç: 0312 431 37 38

Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60

İnternet: www.pegem.net

E-ileti: pegem@pegem.net

ÖNSÖZ

Karbon, canlılar için en hayati elementtir. Çünkü bütün canlı maddeler karbon bileşiklerinden oluşmuşlardır. Canlılar için bu kadar önemli olan karbon atomunun özelliklerini sayfalarca yazmak yeterli olmayacaktır. Nitekim kimya bilimi de henüz bu özelliklerin tümünü açıklayabilmiş değildir.

Hücre zarından ağaç kabuğuna, göz merceğinden bir geyiğin boynuzlarına, yumurta beyazından yılan zehirine kadar son derece farklı organik yapıların hepsi, karbon temelli bileşiklerden oluşur. Karbon, hidrojen, oksijen ve azot atomlarıyla çok farklı geometrik şekil ve sıralamalarda birleşerek, son derece farklı maddeler meydana getirir.

Karbon atomunun yaklaşık olarak 1,7 milyon kadar bileşik yapabilmesi, bu elementin ne kadar önemli olduğunu belirtmek için yeterlidir.

Karbonun en önemli özelliklerinden birisi, birbiri ardınca dizilerek çok kolay zincir oluşturabilmesidir. En kısa karbon zinciri 2 karbon atomundan oluşur. En uzun zincirin kaç karbon atomundan oluştuğu konusunda ise kesin bir rakam verilememekle birlikte, yaklaşık olarak 70 halkalı bir zincirden bahsedilebilir. Karbon atomundan sonra en uzun zincir oluşturabilen atomun, 6 halka ile silisyum atomu olduğunu düşünürsek, karbon atomundaki olağanüstü durum daha iyi fark edilebilir.

Karbonun bu kadar çok halkalı zincir yapabilmesinin sebebi, zincirlerinin sadece düz çizgi şeklinde olmamasıdır. Zincirler dallar halinde de olabilirler, çokgenler de oluşturabilirler. Bu noktada, zincirin şeklinin önemi çok büyüktür. İki karbon bileşiminde, karbon atomu sayısı aynı fakat bileşiklerin zincir biçimleri farklıysa, ortaya kimyasal ve fiziksel özelliği farklı olan madde çıkmaktadır. Ve böylece karbon atomunun, yukarıda saydığımız özellikleri ile canlı hayatı için çok büyük önemi olan moleküller yaratılmaktadır.

Karbon bileşiklerinin bazıları sadece birkaç atomdan oluşur. Bazıları ise binlerce hatta milyonlarca atomdan meydana gelir. Bütün elementler içinde sadece karbon elementinin atomları bu denli uzun ve kalıcı bileşikler oluşturabilir.

Karbon, yapabildiği bileşiklerin sayısı ve çeşitliliği yönünden, diğer elementlerden tamamen farklı, özgün bir yapıdadır. Şimdiye dek karbonun yarım milyon üzerinde farklı bileşiği ayrılmış ve tanımlanmıştır. Bu bile karbonun ne kadar önemli bir element olduğunu anlamada yetersizdir, çünkü karbon tüm canlı maddelerin temelini oluşturur.

Karbonun sadece hidrojen ile kurduğu farklı bağlar, "hidrokarbonlar" olarak bilinen büyük bir aileyi meydana getirir. Bu aile içinde; doğal gaz, sıvı petrol, gaz yağı, kerosen ve çeşitli makina yağları vardır. Etilen ve propilen olarak bilinen hidrokarbonlar ise petrokimya endüstrisinin temelidir. Başka hidrokarbonlar da benzen, toluen ve turpentin gibi bileşikler meydana getirir. Giysilerimizi güvelenmekten koruması için dolaplara konan naftalin ise bir başka tür hidrokarbondur. Klor veya

flarla birleşen hidrokarbonlar ise anestezi maddeleri, yangın söndürücüler ve buzdolaplarında kullanılan freonlar gibi farklı maddeleri oluşturur.

Yaşam için bu kadar önemli olan Organik Kimya konusunda öğretmen adaylarının bilgilendirilmesi son derece önemlidir. Ancak Eğitim Fakültelerinin Fen Bilgisi Eğitimi öğrencilerine yönelik hazırlanmış olan bir kaynağın olmayışı büyük bir eksiklik olarak ortadadır. Bu eksikliği ve ihtiyacı bir ölçüde karşılayabilmek ve öğretmen adaylarına az da olsa yardımcı olabilmek için bu kitabı hazırlamaya karar verdik.

Bu kitapta organik kimya alanında takdire değer eserler vermiş değerli bilim insanlarının eserlerinden büyük ölçüde istifade edilmiş; konular, Eğitim Fakülteleri Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü öğrencileri için, YÖK'ün 2006–2007 öğretim yılında uygulamaya koyduğu yeniden yapılandırma programı müfredatına uygun olarak ele alınmıştır.

Prof. Dr. Giray TOPAL

Prof. Dr. Hüseyin BAĞ

BÖLÜMLER VE YAZARLARI

Bölüm 1: Organik Reaksiyonların İncelenmesine Yeni Mekanistik Bir Yaklaşım
Prof. Dr. Giray TOPAL

Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Bölüm 2: Hidrokarbonlar

Yrd. Doç. Dr. Ahmet Sürücü

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Bölüm 3: Alkoller

Yrd. Doç. Dr. Gürsoy Meriç

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Bölüm 4: Aldehit ve Ketonlar

Doç. Dr. Hasan GENÇ

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Bölüm 5: Karboksilik Asitler ve Türevleri

Yrd. Doç. Dr. Mehmet TOY

Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Bölüm 6: Aminler

Yrd. Doç. Dr. Erol ASKER

Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi

Bölüm 7: Amino Asitler ve Proteinler

Prof. Dr. Hayrullah YILMAZ

Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Bölüm 8: Polimerler

Doç. Dr. Murat SARAÇOĞLU

Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
Önsöz.....	iii
Bölümler ve Yazarları	v
İçindekiler	vii
Tablolar Listesi	xii
Şekiller Listesi.....	xii

1. Bölüm

ORGANİK REAKSİYONLARIN İNCELENMESİNE MEKANİSTİK BİR YAKLAŞIM

(ss: 1-30)

Prof. Dr. Giray Topal

Giriş	2
Bağ Kırılması – Bağ Oluşması	12
Bağ Polarlığı.....	13
Nükleofiller	17
Elektrofiller.....	17
Radikaller.....	19
Elektronik Etkiler.....	21
Sterik Etkiler.....	21
Bir Organik Tepkimenin Mekanizması.....	22
Sentez	25
Değerlendirme Soruları	28

2. Bölüm

HİDROKARBONLAR

(ss: 31-86)

Yrd. Doç. Dr. Ahmet Sürücü

Organik Kimya.....	32
sp ³ Hibritleşme.....	33
sp ² Hibritleşme.....	35
sp Hibritleşme.....	37
Hidrokarbonlar	38
Alkanlar	39

Organik Bileşiklerin Adlandırılması.....	41
Sikloalkanların Adlandırılması	45
İzomer	46
Alkanların Elde Ediliş Yöntemleri	47
Alkanların Fiziksel Özellikleri.....	51
Alkanların Kimyasal Özellikleri	52
Alkanların Kimyasal Reaksiyonları.....	52
Optikçe Aktiflik	54
Alkenler (Olefinler).....	55
Alkinler (Asetilenler)	69
Aromatik Hidrokarbonlar (Arenler)	76
Değerlendirme Soruları	84

3. Bölüm

ALKOLLER

(ss: 87-105)

Yrd. Doç. Dr. Gürsoy Meriç

Giriş	88
Alifatik Alkoller.....	89
Mono Alkoller.....	89
Poli Alkoller	89
Aromatik Alkoller	90
Alkollerin Adlandırılması	90
Özel Adlandırma	90
IUPAC Sistemi ile Alkollerin Adlandırılması	91
Alkollerde İzomeri	93
Alkollerin Elde Edilişi.....	93
Alkollerin Elde Edilme Reaksiyonları.....	94
Alkollerin Fiziksel Özellikleri.....	96
Alkollerin Kimyasal Özellikleri	97
Alkollerin Reaksiyonları	97
Değerlendirme Soruları	103

4. Bölüm

ALDEHİT VE KETONLAR

(ss: 107-137)

Doç. Dr. Hasan Genç

Giriş	108
Karbonil Bileşikler (Aldehit ve Ketonlar)	108
Adlandırma	109
Aldehitlerin Adlandırılması	109
Ketonların Adlandırılması	110
Aldehit ve Ketonların (Fiziksel Özellikleri)	111
Aldehit ve Ketonların Eldesi	112
Değerlendirme Soruları	136

5. Bölüm

KARBOKSİLİK ASİTLER VE TÜREVLERİ

(ss: 139-171)

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Toy

Karboksilik Asitler ve Türevlerinin Adlandırılması	140
Asit Halojenürler	142
Asit Anhitler	143
Amitler	143
Esterler	144
Nitriller	144
Karboksilik Asitlerin Özellikleri	146
Karboksilik Asitlerin Asitliği	147
Karboksil Grubunun Özelliği	148
Karboksilik Asitlerin Eldesi	150
Nitrillerin Hidrozilinden	151
Karboksilik Asitlerin Tepkimeleri	153
Asit Halojenüre Dönüştürme	153
Karboksilli Asitlerin Asit Anhitritlerine Dönüştürülmesi	153
Esterlere Dönüştürme	154
Karboksilli Asitlerin Amitlere Dönüştürülmesi	155
Asit Halojenürler	156
Asit Anhidritler	160
Esterler	162
Amitler	167
Değerlendirme Soruları	170

6. Bölüm

AMİNLER

(ss: 173-196)

Yrd. Doç. Dr. Erol Asker

Giriş	174
Yapıları ve Sınıflandırılması	174
Aminlerin Adlandırılması	178
Aminlerin Elde Ediliş Yöntemleri	182
Aminlerin Endüstriyel Kullanım Alanları	185
Aminlerin Tepkimeleri.....	188
Değerlendirme Soruları	194

7. Bölüm

AMİNO ASİTLER VE PROTEİNLER

(ss: 197-219)

Prof. Dr. Hayrullah Yılmaz

Giriş	198
Amino Asitler ve Sınıflandırılması	198
Amino Asitlerin Kimyasal Özellikleri	201
Amino Asitlerin Laboratuvar Sentezi.....	202
Proteinlerin Biyolojik Fonksiyonları	203
Protein Yapısı	204
Proteinlerin Sınıflandırılması	207
Proteinlerin Denatürasyonu	209
Kimyasal Peptid Sentezi.....	214
Proteinlerin Saflaştırılması.....	215
Protein Analizi	217
Değerlendirme Soruları	219

8. Bölüm

POLİMERLER

(ss: 221-247)

Doç. Dr. Murat Saraçoğlu

Sentetik Organik Polimerler	223
Polimerleşme Reaksiyonları	224
Kondensasyon Reaksiyonu ile Polimerleşme	229
Polimerizasyon Prosesleri	232
İletken Polimerler	233
İletken Polimerlerin Uygulama Alanları	234
Polimerlerin Fiziksel Özellikleri	235
Polimerlerin Kimyasal Özellikleri	236
Doğal Polimerler	237
Proteinler	237
Karbonhidratlar	242
DNA ve RNA	244
Kaynaklar	249

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1: Kovalent Bağ Yapan Bazı Elementlerin Bağ sayısı ve Baęlanma Şekilleri	6
Tablo 5.1: Bazı Asitlerin Erime ve Kaynama Noktaları	147
Tablo 6.1: Bazı Aminlerin Bazlık Sabitleri	177
Tablo 6.2: Bazı Aminlerle Benzer Molekül Kütleli Aklanların Kaynama Noktaları.....	178
Tablo 7.1: Proteinlerde Bulunan 20 Standart α -Amino Asit	199
Tablo 8.1: Yaygın Kullanılan Bazı Sentetik Polimerler, Onların Monomerleri ve Kullanım Alanları	228
Tablo 8.2: Yaygın Bazı Amino Asitler ve Yapıları $X-CH(NH_2)COOH$	239

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 5.1: Anhidritlerin Bazı Tepkimeleri.....	161
Şekil 5.2: Esterlerin Tepkimeleri.....	164
Şekil 5.3: Amitlerin Asit Halojenürlerden Eldesi	168
Şekil 7.1: Bir Proteinin Primer Yapısı.....	204
Şekil 7.2: α -Sarmal Yapı.....	205
Şekil 7.3: β -Kırmalı Tabaka Yapı	206
Şekil 7.4: Miyogloblin Proteinin Tersiyer Yapısı	206
Şekil 7.5: Hemogloblin Proteinin Kuaterner Yapısı	207
Şekil 7.6: Protein Denatürasyonu.....	209
Şekil 7.7: Protein Sentezinde Başlangıç Safhası.....	212
Şekil 7.8: Protein Sentezinde Uzama Safhası.....	213
Şekil 7.9: Protein Zincirinin Edman Reaksiyonu.....	218
Şekil 8.1: Etilenin Polimerizasyonunun Gösterilişi.....	225
Şekil 8.2: Teflon ile Kaplanmış Tavalarda.....	226
Şekil 8.3: Lateks'in (Kauçuk Parçalarının Sudaki Süspansiyonu) Bir Kauçuk Ağacından Toplanması	227
Şekil 8.4: DNA Molekülünün Küçük Bir Parçasının Bilgisayar Grafięi Görüntüsü	245
Şekil 8.5: Nükleotidlerin Kondensasyonundan Bir Polinükleotid Olan Nükleik Asitler Oluşur	247

BÖLÜM 1

ORGANİK REAKSİYONLARIN İNCELENMESİNE MEKANİSTİK BİR YAKLAŞIM

Prof. Dr. Giray TOPAL

Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Kimya
Eğitimi Anabilim Dalı

(Bölümün dizisinde emeği geçen Fizik Bölümü doktora öğrencisi Yusuf Selim Ocak'a
teşekkür ederim.)

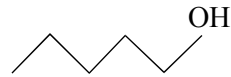
GİRİŞ

Bu bölümde önce organik bileşikler ve organik kimyada çok kullandığımız temel kavramlar tanıtılıp, örneklerle pekiştirilip, bu kavramların organik reaksiyonlardaki önemi vurgulanacak, daha sonra organik reaksiyon tipleri ve organik tepkimelerde görev alan temel parçacıklar tanıtılıp, bazı organik reaksiyonların mekanistik açıklamaları hakkında bilgi verilecektir.

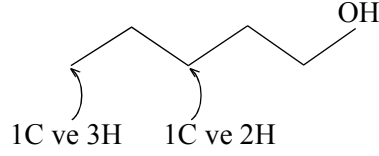
Organik Kimya ve Organik Bileşik: Organik kimya karbon bileşiklerinin kimyasıdır. Genelde organik bir bileşik dendiği zaman C ve H atomlarından oluşmuş bileşikler anlaşılır. Heteroatom ise C ve H dışında organik bileşiklerde bulunan atomlar demektir. O, B, S, N, P, X (X: Halojen atomları simgeler: F,Cl,...) heteroatomlardır. Karbon bileşikleri genellikle kovalent bağlı bileşiklerdir. Kovalent ve iyonik bağlar hakkında daha önce Genel Kimya içinde bilgi verilmişti.

Alifatik bileşikler: Düz zincirli yada halkalı olup katlı bağlar içerebilirler. Bunlar kendi aralarında asiklik, karbosiklik ve heterosiklik bileşikler olarak üçe ayrılırlar. Asiklik, halkalı olmayan demektir.

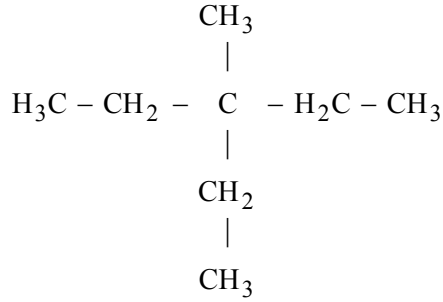
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ Yandaki bileşik asiklik bir alkoldür. Karbon-karbon bağları bir çizgi ile, karbon atomları bir nokta ile gösterilip, hidrojen atomları hiç gösterilmezse çizgi-bağ formülleri elde edilir. Çizgi-bağ formüllerinde ikili ve üçlü bağlarla heteroatomlar gösterilmek zorundadır. Yukarıdaki alkol



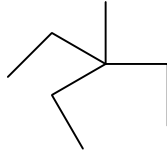
Şeklinde çizgi-bağ formülü ile gösterilebilir. Bu bileşikte aşağıda gösterildiği gibi en uçtaki noktada 1 tane C ve 3 tane H, daha içteki ok ile gösterilen noktada ise 1 tane C ve 2 tane H var demektir.



yandaki dallanmış bir alkan

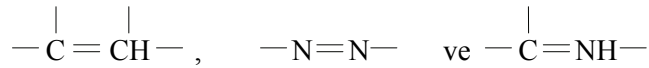


çizgi-bağ formülü ile



şeklinde gösterilebilir.

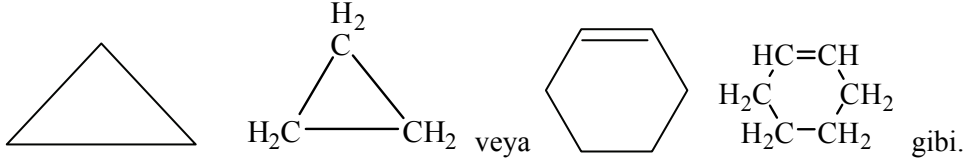
Tekli bağların tümü sp^3 hibritleşmesi yapmıştır. Bu bağlara σ (sigma) bağları denir. σ bağları atomik orbitallerin eksenler üzerinden karşıdan karşıya bindirme yapması ile oluşmuştur. Örneğin; sp^3 hibrit orbitallerinin s veya p orbitalleri ile bindirme yapması sp^3+s σ bağını veya sp^3+p σ bağını oluşturur.



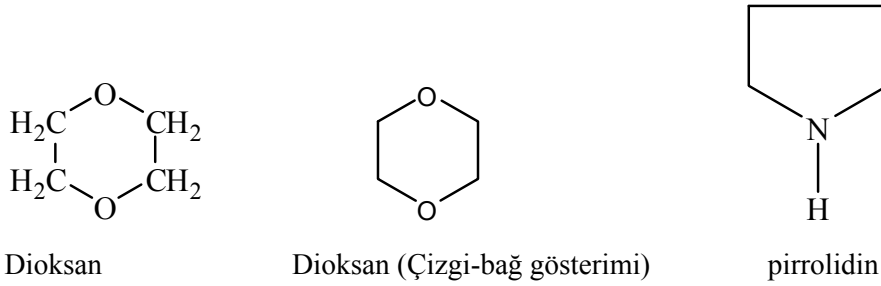
gibi katlı bağlarda ise σ bağının yanı sıra boşta kalan p orbitallerin yan yana örtüşme yapması π bağı adını verdiğimiz ikinci bir bağın oluşmasına yol açar.

Karbosiklik Bileşikler: Karbon atomlarından oluşmuş halkalar içerirler.

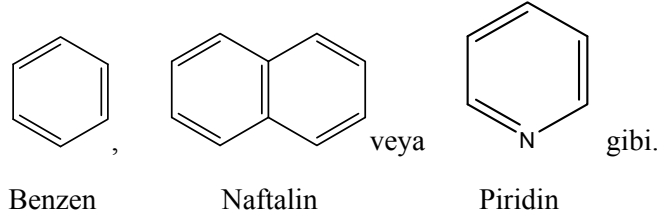
4 Genel Kimya - 4



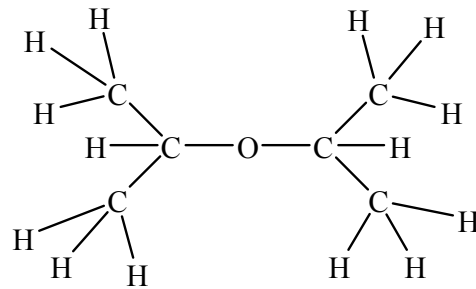
Eğer halkada heteroatom var ise bu bu bileşiklere heterosiklik bileşikler denir. Örneğin



Halka içeren bileşiklerin bir kısmı aromatik karakterli olabilir.



Bileşiğin bütün atomlarını ve aralarındaki bağları gösterirken açık formülleri kullanırız.



diizopropil eter (tam açık formül)