



ÜNİTE IV

HİDROKARBONLAR

4. 1. HİDROKARBONLARIN SINIFLANDIRILMASI
4. 2. KAPALI FORMÜL, AÇIK FORMÜL VE YAPI FORMÜLÜ
4. 3. FONKSİYONEL GRUP
4. 4. ALKANLAR
 - a. Genel Bilgi
 - b. Adlandırılması
 - c. Alkanlarda İzomeri
 - d. Tabiatta Bulunuşları ve Genel Elde Edilme Yolları
 - e. Genel Özellikleri
 - f. Kullanıldığı Yerler
 - g. Metan
4. 5. ALKENLER
 - a. Genel Bilgi
 - b. Adlandırılması
 - c. Alkenlerde İzomeri
 - d. Tabiatta Bulunuşları ve Genel Elde Edilme Yolları
 - e. Genel Özellikleri
 - f. Kullanıldığı Yerler
 - g. Etilen
4. 6. ALKİNLER
 - a. Genel Bilgi
 - b. Adlandırılması
 - c. Tabiatta Bulunuşları ve Genel Elde Edilme Yolları
 - d. Genel Özellikleri
 - e. Asetilen
4. 7. ARENLER (AROMATİK HİDROKARBONLAR)
BENZEN VE TÜREVLERİ



BU ÜNİTENİN AMAÇLARI



Bu üniteyi çalıştığımızda;

- Sadece karbon ve hidrojenden oluşan organik bileşiklerin ne anlama geldiğini anlayacak,
- Hidrokarbon kavramını anlayıp, sınıflandırıp, kapalı ve açık formüllerini yazabilecek,
- İzomer kavramını ve hangi maddeler için geçerli olduğunu açıklayacak,
- Hidrokarbonların doğada nasıl bulunduğunu anlayacak,
- Günlük yaşamda kullanmış olduğunuz, plâstikten yapılmış çatal, bıçak, bardak, saklama kapları, sürahiler, fiçiler, bidonlar vb. malzemelerin nelerden yapıldığını öğrenecek,
- Kullanımı hızla artan ve PVC olarak da bilinen kapı ve pencere sistemlerinin nelerden oluştuğunu kavrayacak,
- Ülkemizde de tüketimi hızla artan (özellikle otomobillerde yakıt olarak) LPG'nin içeriğini öğreneceksiniz.



BU ÜNİTEYİ NASIL ÇALIŞMALIYIZ?



- 2. bölümde verilen kimyasal bağlar konusunu yeniden inceleyiniz.
- Size verilen örnek ve soruların dışında, kendiniz de mümkün olduğunca örnek sorular yapmaya çalışınız.
- Evlerinizdeki mutfak tüplerinin etiket bilgilerini inceleyiniz.
- Benzinin ve mazotun hangi maddelerin karışımı olduğunu araştırınız.
- Günlük yaşamınızda kullandığımız plâstik eşyaların hangi ham maddelerden üretildiğini araştırınız.

4.1. HİDROKARBONLARIN SINIFLANDIRILMASI

Bugün bilinen kimyasal bileşiklerin büyük çoğunluğunu organik bileşikler oluşturmaktadır. Sizler bu bölümde başlıca organik bileşikleri tanıyacak ve bu bileşiklerin bazı özelliklerini öğreneceksiniz.

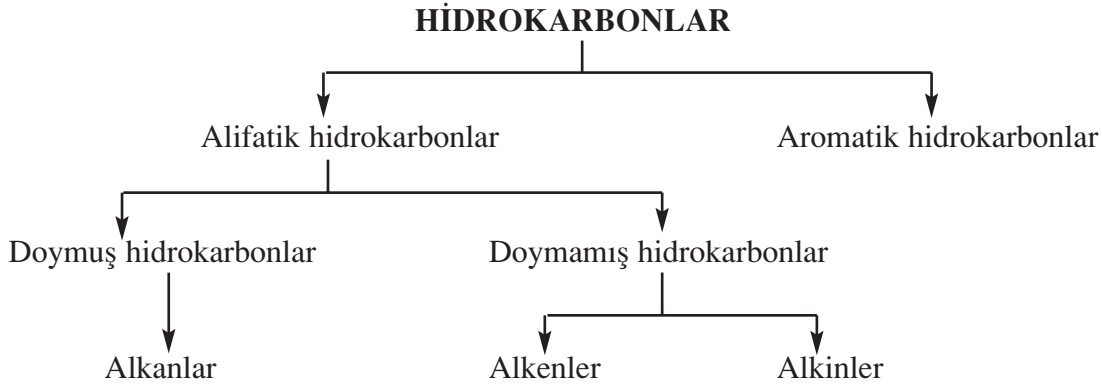


Yalnız C ve H elementlerini içeren organik bileşiklere hidrokarbonlar denir.

ÖRNEK : Doğal gaz bir hidrokarbon karışımıdır. Doğal gazın en büyük bileşeni C ve H elementlerinden oluşmuş ve CH_4 formülüyle gösterilen metan gazıdır.



Çakmaktarda kullanılan gaz bütan adı verilen C_4H_{10} formülüne sahip bir hidrokarbondur.



Şema 4.1 : Hidrokarbonların sınıflandırılması

4. 2. KAPALI FORMÜL, AÇIK FORMÜL VE YAPI FORMÜLÜ

Yaşadığınız çevrenize baktığınızda görmüş olduğunuz bütün maddelerin isminin olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz. Kimyasal bileşiklerin de isimleri ve formülleri vardır.



Bir bileşiği oluşturan atomların, türünü ve sayısını gösteren formüle kapalı formül denir. Kapalı formüle aynı zamanda molekül formülü de denir.



Molekül formülleri bileşikler tanımamıza yetmeyebilir. O zaman bileşiğin açık formülüne bakmak gerekir.

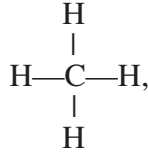


Molekülü oluşturan atomlar arasındaki bağların düzenini gösteren formüle ise açık formül denir.

Molekül formülü : H₂O
(Kapalı formül)

Açık formül : H—O—H,

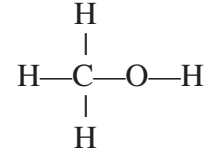
CH₄



C₂H₂

H—C ≡ C—H,

CH₄O



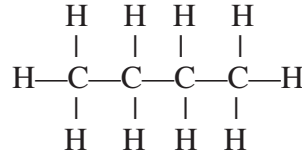
Açık formülleri verilen moleküllerin yapı formüllerini daha kısa yazmak da mümkündür. Bu gibi gösterimlere yarı açık formül de denir.

Molekül formülü

Yapı formülü

Yarı açık fomülü

C₄H₉OH



CH₃—CH₂—CH₂—CH₂—OH
ya da CH₃CH₂CH₂CH₂OH

4.3. FONKSİYONEL GRUP

Alkoller neden suda çözünür? Ya asitlerin ekşi tadlarına ne demeli? Peki kükürtlü bileşiklerin kokusu neden bu kadar kötüdür? Bu soruların cevabı moleküllerin yapısında ve özellikle birbirinden çok farklı moleküllerde yer alan bazı atom gruplarında aranmalıdır.



Bir molekülün özellikleri ve tepkimeleri üzerinde etkili olan atom ya da gruplara **fonksiyonel (işlevsel) grup** denir.

Sizlere çizelge 4.1’de daha sonra özelliklerini öğreneceğiniz işlevsel grupların bazıları, örnek bileşikleri ve örnek bileşiklerin kısa kullanımları verilmiştir. İnceleyiniz.

İşlevsel Grup	Bileşiğin Sınıfı	Örnek Bileşik	Bileşiğin Adı	Kullanım Alanları
$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagdown \end{array}$	alken	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	eten (etilen)	Birçok polimerin eldesinde kullanılır.
$-\text{C}\equiv\text{C}-$	alkin	$\text{HC}\equiv\text{CH}$	asetilen	Kaynakçılıkta kullanılır.
$-\text{OH}$	alkol	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$	etanol	Alkollü içki üretiminde ve antiseptik olarak kullanılır.
$-\text{O}-$	eter	$\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$	dietil eter	Eskiden anestetik olarak kullanılırdı.
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$	aldehit	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \end{array}$	formaldehit	Ölü organların korunmasında kullanılır.
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$	keton	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$	aseton	Organik çözücü olarak kullanılır.
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$	karboksilli asit	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	asetik asit	Sirkenin bileşenidir.

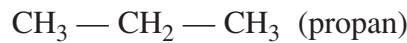
Çizelge 4.1 : Bazı işlevsel gruplar, işlevsel grubu taşıyan organik bileşik sınıfları, bunlarla ilgili örnek bileşikler ve örnek bileşiklerin kullanım alanları

4.4. ALKANLAR

Petrolde, doğal gazda, kömürde bulunan hidrokarbonlar, günlük yaşamımızın ayrılmaz bir parçasıdır.



Bir molekülü oluşturan karbon atomları arasında tekli bağ bulunduran doymuş hidrokarbonlara alkan denir.



a. Genel Bilgi

Genel formülleri C_nH_{2n+2} 'dir. Buradaki "n" C atomlarının sayısını gösterir. En basit üyeleri bir C'lu CH_4 (metan)dır. İkinci üye iki C'lu C_2H_6 (etan), üçüncü üye üç karbonlu C_3H_8 (propan)'dır. Burada dikkat edilirse moleküllerindeki C atomu sayısı birbirini izleyen hidrokarbon bileşikleri arasında CH_2 kadar fark vardır.



Formülleri arasında CH_2 kadar fark bulunan organik bileşiklerin oluşturduğu sıraya homolog sıra denir.

Bir alkan molekülünde bulunan her bir C atomu sp^3 hibrit (melez) orbitalleri ile bağ yapar. Molekülde bulunan C—C ve C—H bağlarının tamamı σ (sigma) bağlarıdır.



Bölüm 2.4.c'de "Hibritleşme" konusuna bakınız.

Alkan molekülleri açık zincirli ya da halkalı yapıda olabilir.



C atomlarının halka oluşturmadan birbirine bağlandığı alkanlara açık zincirli alkanlar denir.

Molekül formülü C_4H_{10} (bütan)'ın açık zincirli yazımı $CH_3CH_2CH_2CH_3$ şeklindedir.



C atomlarının birbirlerine bir halka oluşturarak bağlandığı alkanlara ise siklo-alkanlar denir. Genel formülleri C_nH_{2n} şeklindedir.

b. Adlandırılması

Alkanlarda C atomlarının oluşturduğu temel yapıya herhangi bir atom ya da atom grubu bağlanabilir. Bu olaya dallanma, bağlanan atom ya da gruba dal ya da yan zincir, yan zincirin bağlandığı C atomlarından oluşmuş iskelete ise ana zincir denir.

Alkanların adlandırılması, C sayısının Lâtinçe karşılığının sonuna -an eki getirilerek yapılır. Ancak ilk dört üyenin adı özeldir. Bunlar metan, etan, propan, bütan'dır. Sizlere alkanların ilk on üyesinin adları ve formülleri Çizelge 4.2'de verilmiştir. İnceleyiniz.

Karbon sayısı	Adı	Kapalı formülü	Yarı açık formülü
1	metan	CH ₄	CH ₄
2	etan	C ₂ H ₆	CH ₃ CH ₃
3	propan	C ₃ H ₈	CH ₃ CH ₂ CH ₃
4	bütan	C ₄ H ₁₀	CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₃
5	pentan	C ₅ H ₁₂	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃
6	heksan	C ₆ H ₁₄	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃
7	heptan	C ₇ H ₁₆	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₃
8	oktan	C ₈ H ₁₈	CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₃
9	nonan	C ₉ H ₂₀	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH ₃
10	dekan	C ₁₀ H ₂₂	CH ₃ (CH ₂) ₈ CH ₃

Çizelge 4.2 : Alkanların ilk on üyesinin adları, kapalı ve yarı açık formülleri

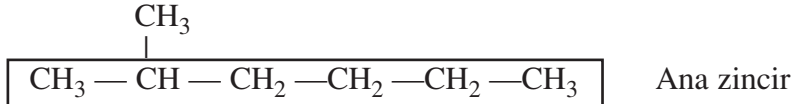


Kapalı ve yarı açık formülleri, sonraki bölümlerde gerekli olacağı için ilk on alkanın adını öğreniniz.

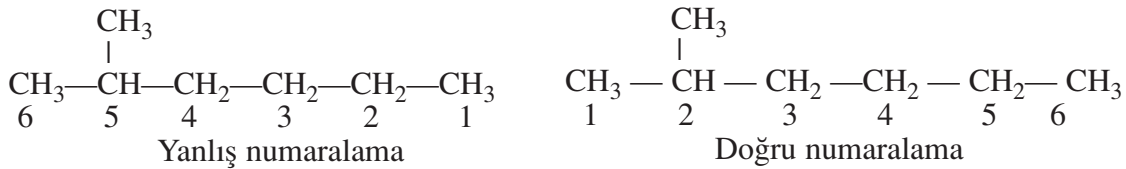
Dallanmış yapılu alkanları Uluslar Arası Kuramsal ve Uygulamalı Kimya Birliği (IUPAC) tarafından geliştirilen kurallara göre adlandırırız. Bu kurallara göre yapılan adlandırmaya sistematik adlandırma denir.

Dallanmış alkanların adlandırma kurallarını örnekler üzerinde görelim.

Kural 1 : Molekülde en çok sayıda C atomu içeren kısım (ana zincir) seçilir.

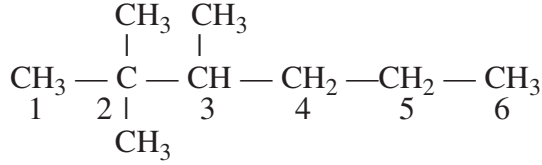


Kural 2 : C atomları ana zincirin bir ucundan başlanarak numaralandırılır. Ancak bu işlem gelişigüzel yapılmaz. Ana zincire bağlı dalın en yakın olduğu uç en küçük numarayı alacak şekilde numaralama yapılır.



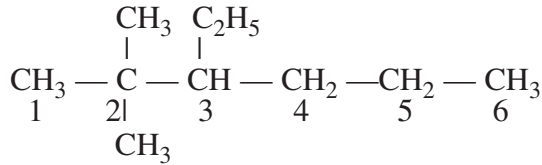
Kural 3 : Ana zincire iki ya da daha fazla benzer grup bağlandığında di-, tri-, tetra- gibi sayı ön ekleri kullanılır. C ve H atomlarından oluşmuş yan zincirlere alkil grubu denir ve R- simgesiyle gösterilir. Alkil grupları, alkanlardan bir H atomu ayrılmasıyla oluşan organik köklerdir. Bu kökler türemiş oldukları alkanın adındaki -an son eki kaldırılıp yerine -il eki getirilerek adlandırılır. Örneğin; CH₃- grubu metandan bir H atomunun ayrılmasıyla oluşmuştur ve adı metildir.

Kural 4 : IUPAC sistemine göre adların yazılmasında çizgiler ve virgüller çok önemlidir. Sayılar diğer sayılardan virgülle yazılardan ise çizgi ile ayrılır. Yan zincirin ve ana zincirin adlarının arasında boşluk bırakılmaz.



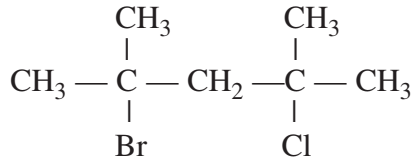
2,2,3 - trimetilheksan

Kural 5: Ana zincire bağlı dalların yazımında alfabetik öncelik dikkate alınır. Adının ilk harfi alfabebe önce olan dal yazımda önceliğe sahiptir.

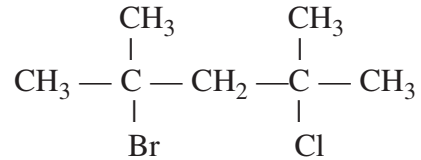


3 - etil - 2,2 - dimetilheksan

Kural 6 : Birden fazla dal varsa ve dalların yeri her iki uçtan da aynı ise, bu durumda alfabetik önceliğe sahip olan dal en küçük numarayı alacak şekilde numaralama yapılır.



2,4 - dimetil - 2 - klor - 4- brompentan
(yanlış numaralama ve adlandırma)

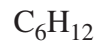


2 -brom-4- klor - 2,4-dimetilpentan
(doğru numaralama ve adlandırma)

Bazı alkanların sistematik adlarının dışında bilinen özel adları vardır ve bunlar da kullanılmaktadır.

Sikloalkanların adlandırılmasında ise aynı kurallar göz önünde bulundurulur. Yalnız alkan adından önce siklo- ön eki getirilir.

Molekül formülü:

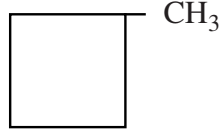


Halkalı gösterim :



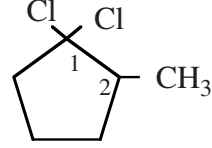


Sikloalkanlarda bir dal varsa yerini belirtmeye gerek yoktur.



metilsiklobütan

(1 - metilsiklobütan değil)



(1,1-diklor- 2- metilsiklopentan)

c. Alkanlarda İzomeri

Bir organik molekülün tanımlanmasında molekülün kapalı formülünü bilmek çok önemlidir. Ancak; atomların birbirine nasıl bağlandığını bilmek daha da önemlidir.



Molekül formülleri aynı olduğu hâlde, yapı formülleri farklı olan moleküller vardır. Bu duruma izomerlik, bileşiklere ise birbirinin yapı izomeri denir.



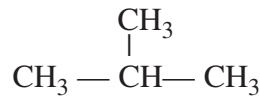
Bir alkan molekülü düz zincir hâlinde yazılmış ise n- alkan (normal alkan), ana zincirin 2. C atomunda bir tane CH₃- (metil) grubu bağlıysa bileşik izo-, iki tane CH₃- grubu bağlıysa neo- ön ekleriyle adlandırılır.



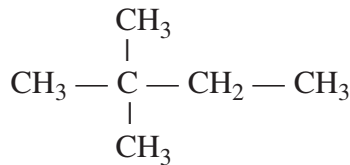
Bileşik izo- ya da neo- ön ekiyle adlandırılırken moleküldeki toplam C atomu sayısı alkan adına karşılık gelir.



n - pentan (normalpentan)

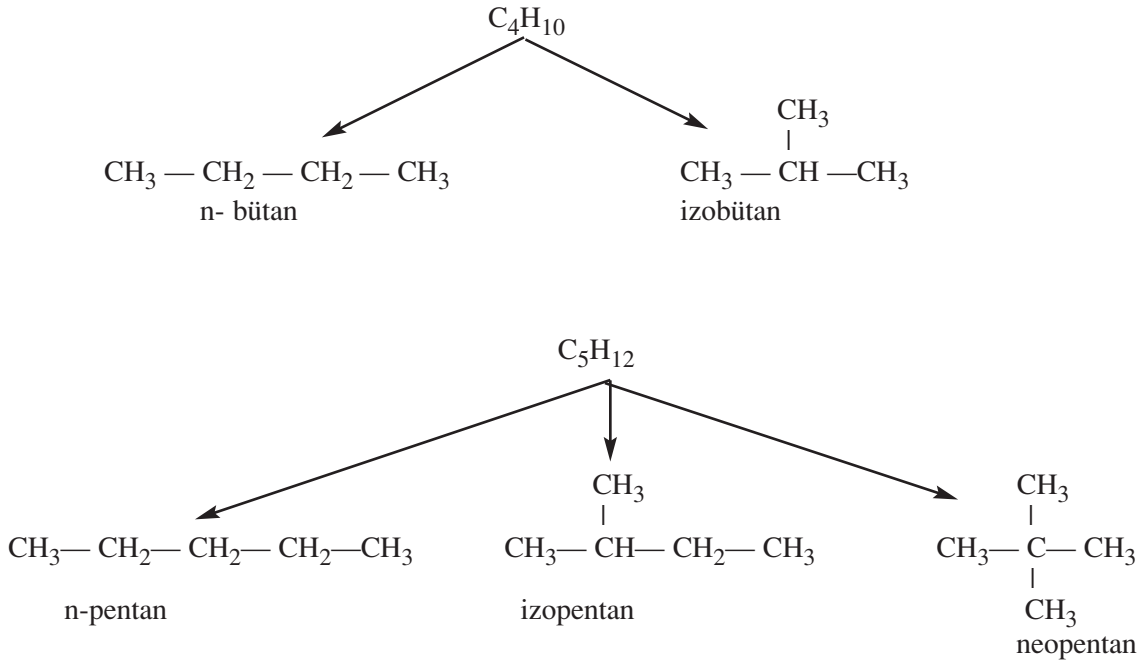


izobütan (2 - metilpropan)



neoheksan (2,2 - dimetilbütan)

Alkanların ilk üç üyesi için C'ların birbirleriyle bağlanma olasılığı tektir. Ancak C atomları sayısı 4 olan bütandan başlayarak diğer tüm alkanlarda C atomlarının birbirine bağlanma olasılığı 1'den fazladır ve izomerlik söz konusudur.



Bazı alkanların hesaplanan yapı izomeri sayısı şöyledir:

C_6H_{14}	C_7H_{16}	C_8H_{18}	C_9H_{20}	$C_{10}H_{22}$	$C_{20}H_{42}$
5	9	18	35	75	366319



Yukarıda da görüldüğü gibi bazı alkanlar için yazılabilecek izomer sayısı çok fazladır. Ancak bu bileşiklerin hepsi ne doğal olarak vardır ne de sentezlenebilmiştir.

d. Tabiatta Bulunuşları ve Genel Elde Edilme Yolları

Alkanların en önemli iki kaynağı petrol ve doğal gazdır. Petrol, beş yüzün üzerinde, çoğunluğunu alkan ve sikloalkanların oluşturduğu organik bileşikleri içeren kompleks bir sıvıdır.

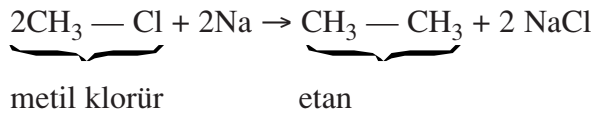
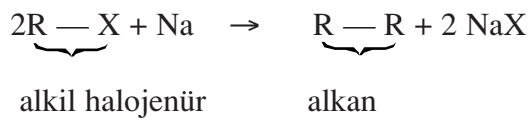
Doğal gaz ise metan (yaklaşık %80), etan (%5-10) ve az miktarda daha büyük moleküllü alkanları içerir. Doğal gaz günümüzün en önemli enerji kaynaklarından birisi hâline gelmiştir. Son yıllarda ülkemizde de kullanımını hızla artmaktadır. Büyük şehirlerde (İstanbul, Ankara, Bursa gibi) evlerde ve iş yerlerinde kullanıldığı gibi doğal gaz çevrim santrallerinden de elektrik enerjisi üretilmektedir.



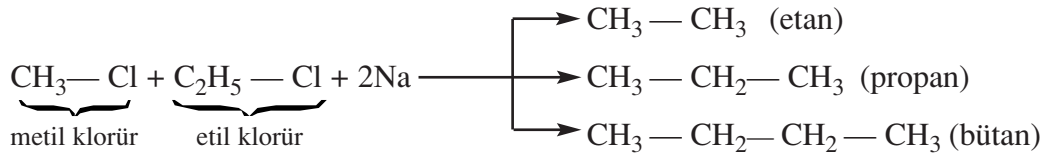
Günümüzün yaşam koşullarında enerjisiz bir hayatı düşünmek mümkün değildir. Petrol enerji kaynaklarımızın en önceliklerinden birisidir. Gaz yağı, benzin, motorin, fuel oil, kerosen, makine yağları, asfalt ve daha bir çok organik madde, petrolün damıtılmasıyla elde edilir. Bunlar günlük yaşamın ayrılmaz parçalarıdır.

Elde Edilmeleri

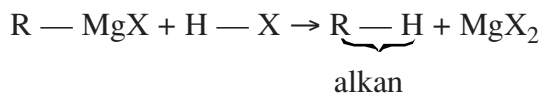
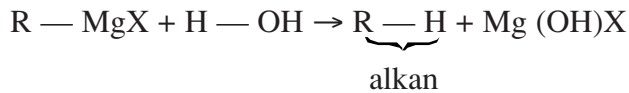
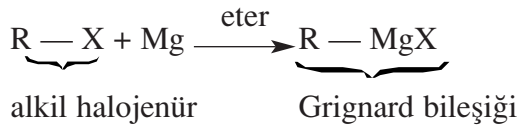
1. Würtz sentezi : Alkil halojenürlerinin Na tepkimesinden alkan elde edilir.

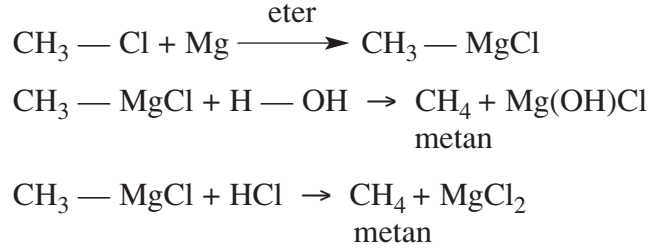


İki farklı alkil halojenür kullanılırsa üç farklı alkan oluşur.



2. Grignard sentezi : Alkil halojenürlerin eterli ortamda magnezyumla tepkimesinden Grignard (Grinyar) bileşiği elde edilir. Bu bileşiğin suyla ya da halojenli asitlerle tepkimesinden alkan elde edilir.





e. Genel Özellikleri

Fiziksel Özellikleri

Oda koşullarında ilk dört üyesi (C₁—C₄) gazdır. Molekülleri 5-17 arasında (17 dahil) C atomu içerenler sıvı, daha büyük moleküllü alkanlar ise katı hâlde bulunurlar. Moleküller arasındaki van der Waals kuvvetleri zayıf olduğundan kaynama noktaları düşüktür. Moleküldeki C sayısı arttıkça kaynama noktaları yükselir. Suda çözünmezler.

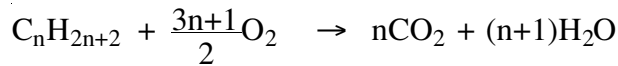


Alkanların suda çözünmezliği çoğu bitki ve meyveler için yararlıdır. Çünkü alkanlar çoğu kez meyve ve yapraklar üzerinde koruyucu tabaka oluştururlar. Bunların başlıca görevi ise meyve ve yaprakların su kaybını önlemektir. Örneğin; lâhana kabuğunda nonakozan (C₂₉H₆₀), elma kabuğunda heptakozan (C₂₇H₅₆) ve nona-kozan (C₂₉H₆₀) bulunur.

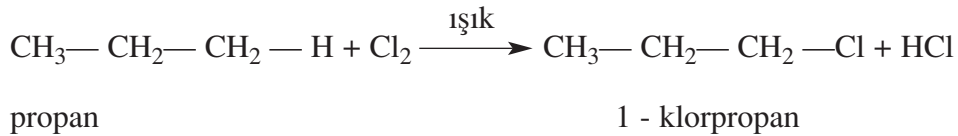
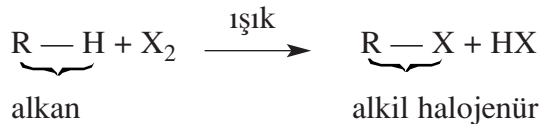
Kimyasal Özellikleri

Alkanlar asitlerle, bazlarla, yükseltgen ve indirgen maddelerle tepkime vermezler. Oksijenle yanma, halojenlerle yer değiştirme tepkimesi verirler.

1. Yanma tepkimesi : Alkanlar yanma tepkimesi sonucu CO₂ ve H₂O oluşturur.



Yer değiştirme tepkimeleri : Alkanlar güneş ışığında iyot dışındaki halojenlerle yer değiştirme tepkimesi verir.



f. Kullanıldığı Yerler

Daha önce de ifade edildiği gibi petrol, kömür ve doğal gaz bileşenlerinin büyük çoğunluğu alkan ve türevlerinden olup yaşamımızın ayrılmaz birer ögesini oluşturur.



Son yıllarda ülkemizde de benzine karşı motorlu araçlarda alternatif yakıt olarak kullanılan LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı), propan ve bütan gazları karışımıdır. Çelik tüplere dolumu yapıp saklanır.

g. Metan

Alkanların ilk üyesidir. Petrolde, doğal gazda, taş kömürü yataklarında ve bataklıklarda doğal olarak bulunur.



Metan, kömür madenlerinde birikebilir ve tehlikelidir. Çünkü havaya hacimce %5 ile %15 arası karışırsa patlar. Bu patlayıcı karışım “grizu gazı” olarak bilinir. Ülkemizde de zaman zaman taş kömürü ocaklarında meydana gelen grizu patlaması ölümlere neden olmaktadır.

Metan alkanların genel özelliklerini gösterir.

4.5. ALKENLER



Moleküllerinde bir tane ikili bağ bulunduran doymamış hidrokarbonlara alken denir.

Eten ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$), propen ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$)



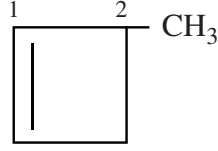
Alkenlerin ilk üyesi iki C'lu eten'dir. Çünkü çift bağın oluşabilmesi için en az iki karbon atomu gereklidir.

a. Genel Bilgi

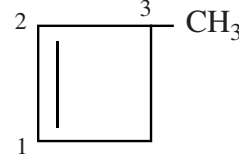
Alkenlerin genel formülleri C_nH_{2n} 'dir. Bu nedenle C atomları sayısı aynı olan sikloalkanlarla yapı izomeridirler.

	Alken	Sikloalkan
Molekül formülü :	C_3H_6	C_3H_6
Açık formülleri :	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$	\triangle

Kural 5 : Sikloalkenlerde ise; iki bağ içeren C atomları en küçük numarayı alacak şekilde numaralandırıldıktan sonra sikloalkanlar gibi isimlendirilir. Çift bağın yeri belirtilmez.



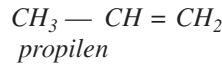
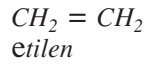
2 - metil - 1 - siklobüten
(yanlış)



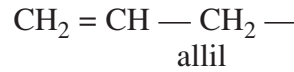
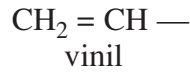
3 - metilsiklobüten
(doğru)



İki ve üç C atomu taşıyan alkenlerde (yani eten ve propene) ikili bağın yeri belirtilmez. Ayrıca bu alkenlerin IUPAC adlarından daha çok yaygın adları kullanılır. Bu adlarda -en eki yerine -ilen eki kullanılır.



Alkenlerden bir hidrojen çıkarılmasıyla geriye kalan köklere alkenil kökleri denir. Alken adının sonuna -il eki getirilerek adlandırılır.



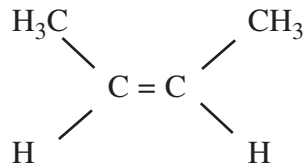
c. Alkenlerde İzomeri

Bundan önce sizlere izomer kavramının ve yapı izomerliğinin ne olduğunu kısaca vermeye çalıştık. Bu bölümde sizlere başka bir izomerlik kavramından söz edeceğiz: Geometrik izomerlik.

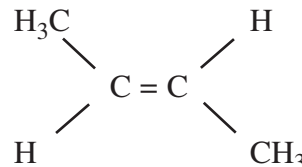


Aynı molekül ve yapı formülüne sahip olan, ancak atomların uzaydaki yönelmeleri farklı olan moleküllere geometrik izomer moleküller denir. Organik bileşiklerde geometrik izomerliğe cis- trans izomerliği de denir. Lâtincede cis- (aynı yönde), trans- (zıt yönde) anlamına gelir.

2 - büten için iki farklı yapı yazmak mümkündür.



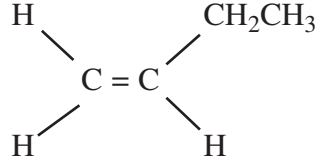
cis - 2 - büten



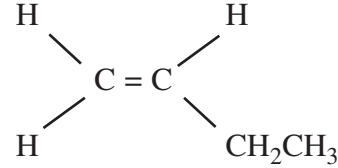
trans - 2 - büten



Alkenlerde cis- trans izomerliğin görülebilmesi için çift bağın her bir karbonuna iki farklı atomun ya da grubun bağlı olması gerekir.



1 - bütlen



1 - bütlen

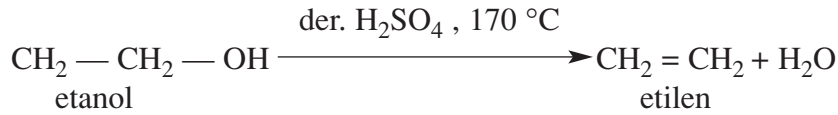
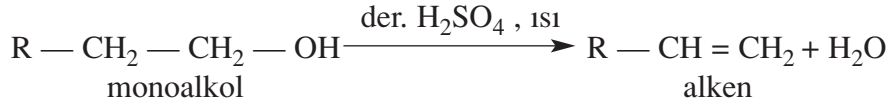
Burada yalnızca bir yapı mümkündür. Dikkatlice bakılırsa birinci karbon atomuna iki hidrojen bağlı olduğundan diğer yapı birinciyle aynıdır.

d. Tabiatta Bulunuşları ve Genel Elde Edilme Yolları

Alkanlarda olduğu gibi başlıca kaynakları petrol, doğal gaz, maden kömürüdür. Ancak bulunma oranları alkanlar kadar yüksek değildir.

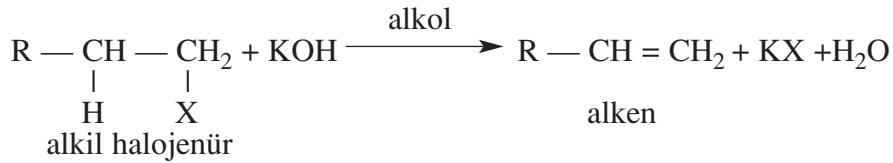
Alkenler petrolden petrokimya tesislerinde damıtma yoluyla elde edilir. Lâboratuvarda elde edilmiş yöntemlerinden bazıları şunlardır:

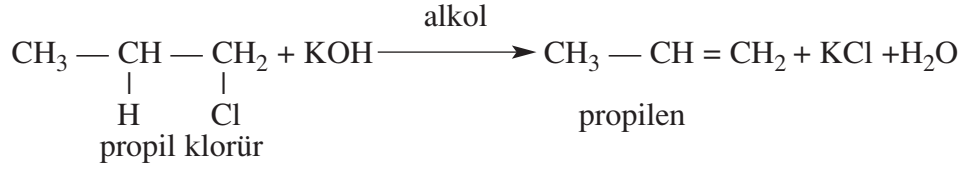
YÖNTEM 1 : Derişik H_2SO_4 'in katalizörlüğünde monoalkollerden su çekilmesiyle alken elde edilir. Bu yöntemde H_2O açığa çıktığı için dehidratasyon (su çekilmesi) yöntemi de denir.



Yapılarında bir tane $-\text{OH}$ grubu bulunan alkollere monoalkol denir. Örneğin; etil alkol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) ve propil alkol ($\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$) birer monoalkoldür.

YÖNTEM 2 : Alkil halojenürler KOH 'in alkoldeki derişik çözeltisiyle tepkimeye sokulursa alkil halojenür bileşiginden H ve X atomları ayrılırken alken oluşur.





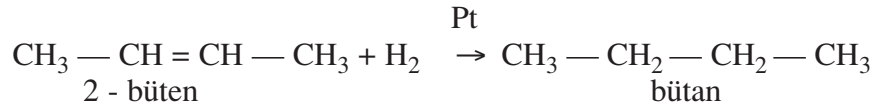
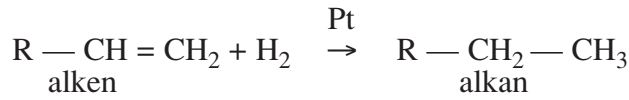
e. Genel Özellikleri

Fiziksel Özellikleri

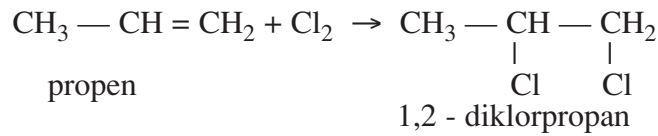
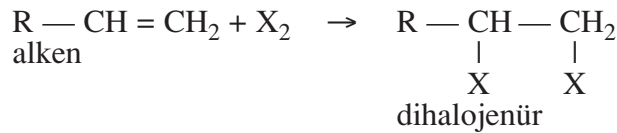
Alkenlerin ilk dört üyesi oda sıcaklığında gaz, molekülleri 5-15 arasında (15 dahil) C atomu içerenler sıvı, daha büyük moleküllü olanları ise katıdır. Suda çözünmezler, yoğunlukları sudan daha azdır.

Kimyasal Özellikleri

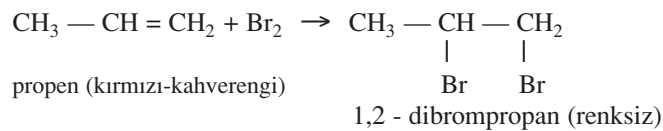
H₂ katılması : Alkenler; Pt (plâtin), Pd (palâdyum) ya da Ni (nikel) katalizörlüğünde H₂ ile birleşerek alkanları oluşturur.



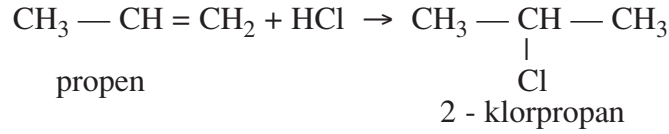
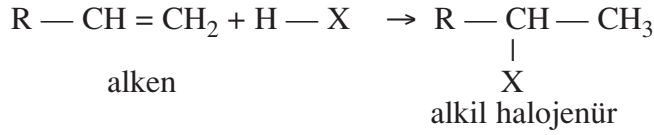
X₂ (halojen) katılması : Alkenlere halojen katılması sonucunda komşulu dihalojenürler oluşur.



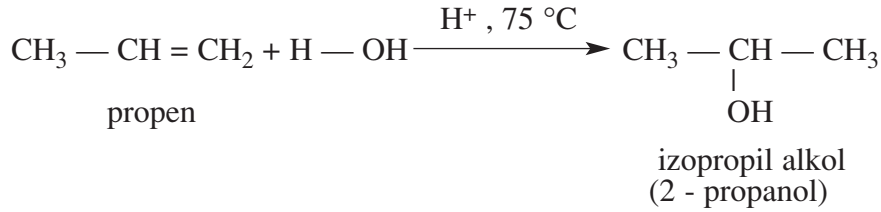
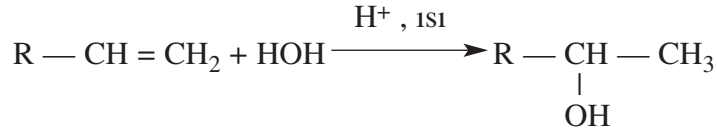
Halojen katılmasında Br₂ kullanılırsa bromun kırmızı-kahverengi kaybolur. Bu tepkime alkenlerin tanınma tepkimesidir. Tepkime için Br₂'un CCl₄ (karbon tetraklorür)'deki çözeltisi kullanılır.



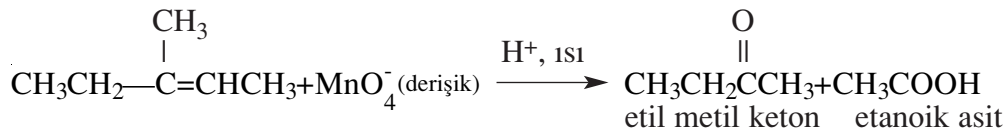
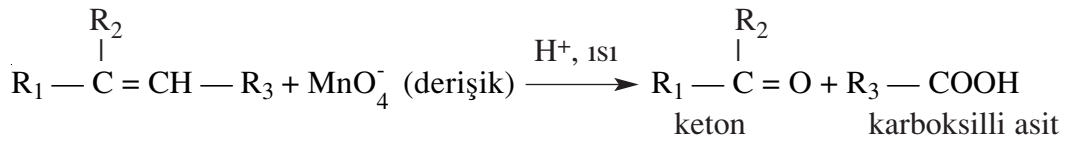
HX (halojen asidi) katılması : Bu katılma Markovnikov (Markovnikov) kuralına göre olur. Bu kurala göre HX'nin H'i, daha fazla sayıda H atomu taşıyan çift bağ C atomuna bağlanır. Halojen ise diğer çift bağ C atomuna bağlanır ve alkil halojenür oluşur.



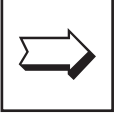
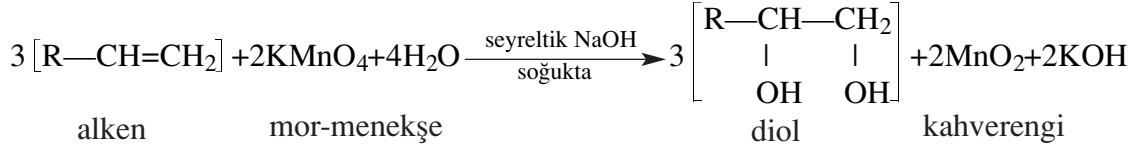
H₂O katılması : Bu katılma da Markovnikov kuralına göre olur. Tepkime sonucu alkoller oluşur. Tepkime asitli ortamda ve sıcakta gerçekleşir.



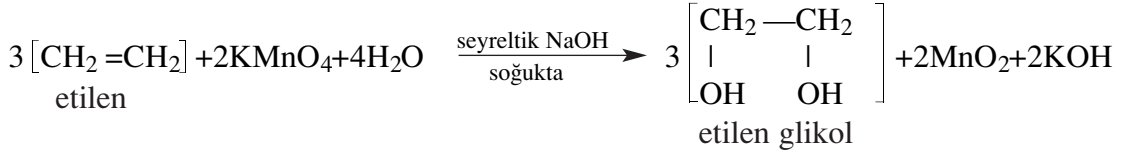
Değişik KMnO₄ (potasyum permanganat) ile yükseltgenme : Asitli ortamda KMnO₄ çözeltisi ile ısıtılırsa çift bağdaki pi ve sigma bağları kırılıp, molekül parçalanır. Alkenin yapısına göre keton, karboksilli asit oluşur. Eğer çift bağ uçtaysa CO₂ oluşur.



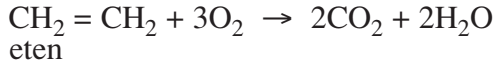
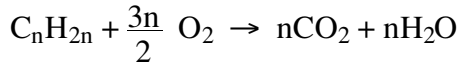
Seyreltik, bazik KMnO₄ ile yükseltgenme : Alkenler seyreltik, bazik KMnO₄ çözeltisiyle soğukta etkileştirilirse diol bileşiği oluşur.



Bu tepkime alkenlerin tanınma tepkimesidir. Bir bileşiğin çift bağ içerip içermediği bu tepkimeyle saptanabilir. Bu tepkime aynı zamanda Baeyer (Bayer) testi olarak bilinir.



Yanma tepkimeleri : Alkenler oksijenle yanma tepkimesi verir, tepkime sonunda CO₂ ve H₂O oluşur.



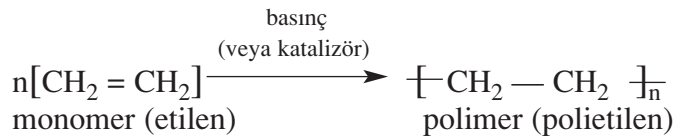
Polimerleşme tepkimeleri : Günlük yaşamda kullanılan, plâstik borular, filmler, levhalar, plâkalar, bantlar, süveter ve diğer giyim eşyaları, ambalâj malzemeleri, köpük, sünger, yalıtım malzemeleri, otomobil parçaları polimerlerden üretilmiştir.



Bir organik molekülde bulunan ikili bağların açılıp molekülün kendi kendisine katılmasına katılma polimerleşmesi denir. Oluşan ürün polimer, polimeri oluşturan en küçük birim ise monomer olarak nitelendirilir.

Polietilen

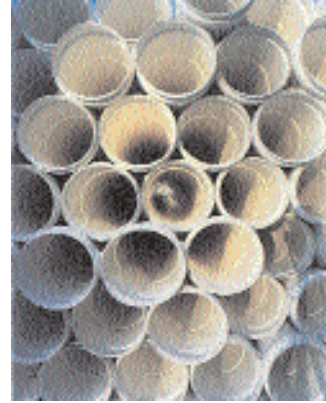
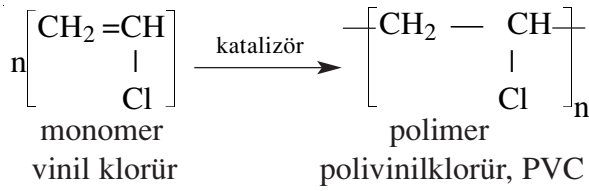
Etilenin yüksek basınç altında ya da uygun bir katalizör eşliğinde pi bağlarının açılarak kendi kendisine katılmasıyla oluşur.



Polietilen başlıca fotoğraf filmlerinin, şişelerin, oyuncakların, ev eşyalarının, taşıma kaplarının üretiminde ve elektronik eşyaların yalıtımında kullanılır.

Polivinil klorür, PVC

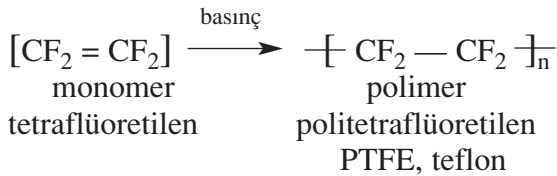
Polivinil klorür, vinil klorürün polimerleşmesi sonucu elde edilir. Kısaltılmış adı PVC'dir. Plâstik boruların, filmlerin, levhaların, kayıt bantlarının üretiminde ve kaplama malzemesi olarak pek çok yerde kullanılır.



Resim 4.1 : PVC'den yapılmış borular

Teflon, PTFE

Tetraflüoretilen ($\text{CF}_2 = \text{CF}_2$), uygun katalizör ya da basınç altında polimerleşerek politetraflüoretilen polimerini oluşturur. Ticarî adı teflondur. Isıya ve kimyasal etkilere karşı oldukça dayanıklıdır.



Resim 4.2 : Teflonla kaplanmış tava

f. Etilen

Alkenlerin ilk üyesidir ve alkanların genel özelliklerini taşır. Organik bileşiklerin endüstriyel üretiminde ilk sırayı alır. Üretilen etilenin büyük çoğunluğu polietilene dönüştürülür. Birçok organik kimyasalın en önemli kaynağıdır.

4. 6. ALKİNLER

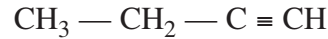
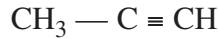
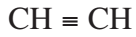
a. Genel Bilgi

Alkinler; molekülünde bir tane üçlü bağ bulunduran ve genel formülleri C_nH_{2n-2} olan hidrokarbonlardır.



Bölüm 2.4 ve bölüm 4.1'e bakınız.

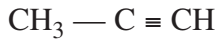
Alkanlar ve alkenler gibi homolog seri oluştururlar.



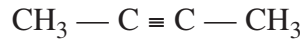
Alkinlerin genel formülü olan C_nH_{2n-2} , aynı zamanda sikloalkenlerin de genel formülüdür ve bu yüzden aynı sayıda C atomu taşıyan alkinlerle sikloalkenler birbirlerinin yapı izomeridir.



Eğer üçlü bağ molekülünün ucundaysa, yani birinci C atomuna bağlıysa bunlara uç alkin, değilse iç alkin denir.



uç alkin



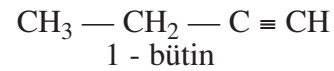
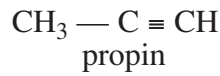
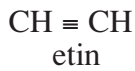
iç alkin



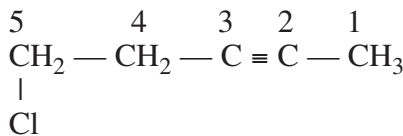
Uç alkinlerle, iç alkinlerin bazı kimyasal özellikleri farklıdır.

b. Adlandırılması

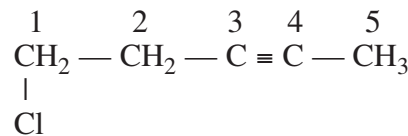
Alkinlerin sistematik adlandırma kuralları alkenlerle aynıdır. Aynı sayıda C atomu taşıyan alkanlardaki -an eki yerine -in eki getirilerek adlandırma yapılır.



Dallanmış alkenlerde olduğu gibi dallanmış alkinlerde de üçlü bağın bağlı bulunduğu C atomları en küçük numarayı alacak şekilde adlandırma yapılır.



5 - klor - 2 pentin
(numaralama ve adlandırma doğru)

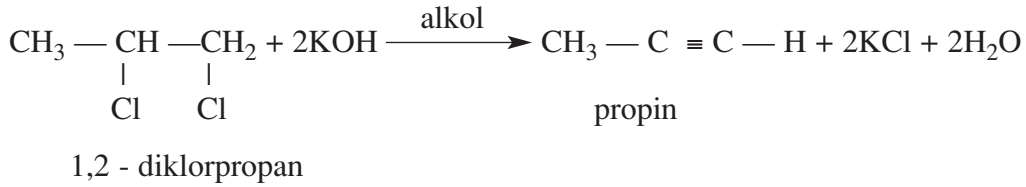
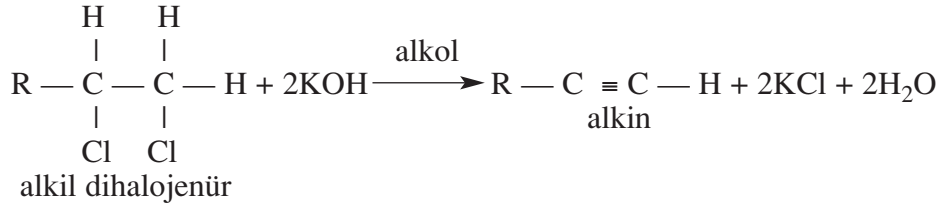


1 - klor - 3 - pentin
(numaralama ve adlandırma yanlış)

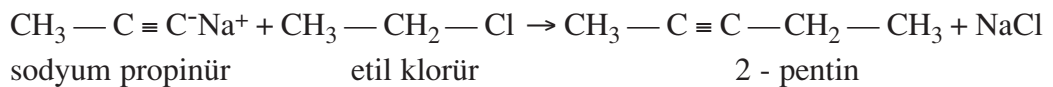
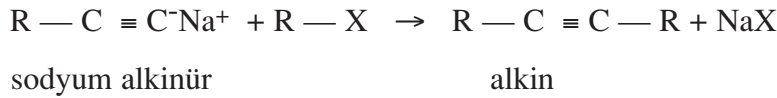
c. Tabiatta Bulunuşları ve Genel Elde Edilme Yolları

Alkinler, az miktarda petrolün bileşiminde bulunur. Alkinler, sanayide petrolün ayrımsal damıtılmasıyla elde edilir. Lâboratuvarında ise çeşitli yöntemler kullanılır.

YÖNTEM 1 : Aynı ya da komşu iki C atomunda iki halojen atomu içeren bir alkil halojenür, KOH'in alkoldeki çözeltisiyle tepkimeye sokulursa alkin oluşur.



YÖNTEM 2 : Alkinlerdeki üçlü bağ taşıyan C'ların hidrojenleri metallerle yer değiştirilerek alkinlerin tuzlarını oluşturur. Bu tuzlar alkil halojenürlerle tepkimeye sokulursa alkinler oluşur.



d. Genel Özellikleri

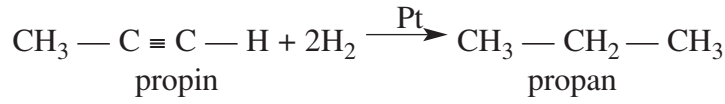
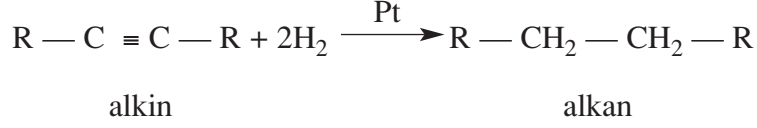
Fiziksel Özellikleri

Alkinler suda çok az çözünürler. Ancak organik çözücülerde çok çözünürler. Erime ve kaynama noktaları aynı sayıda C atomu taşıyan alkan ve alkenlere göre daha yüksektir.

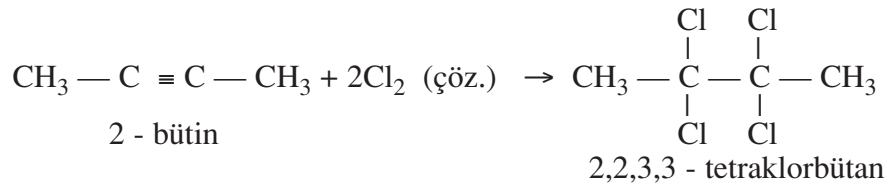
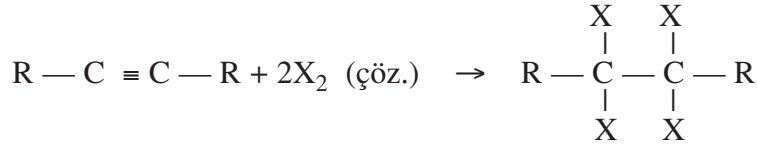
Kimyasal Özellikleri

Alkinlerin en önemli tepkimeleri katılma, metal tuzu oluşturma ve yükseltgenme tepkimeleridir.

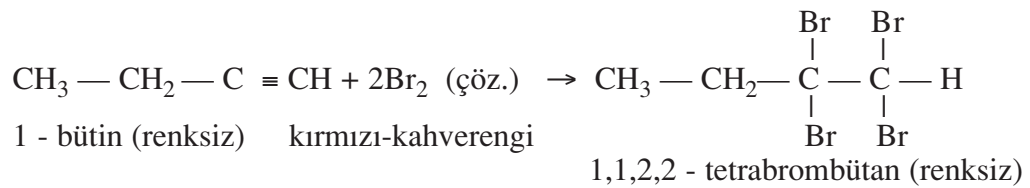
H_2 katılması : Plâtin (Pt) ya da nikel (Ni) katalizörlüğünde H_2 katılırsa alkanlar oluşur.



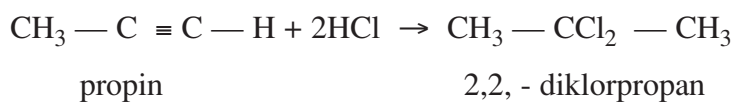
X_2 (halojen) katılması : 2 mol halojen katılırsa komşulu tetra halojenli alkil halojenürler oluşur.



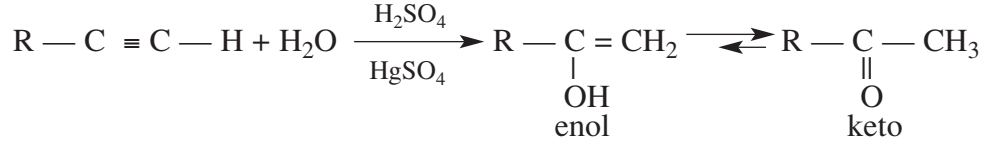
Bu tepkime brom çözeltisiyle yapılırsa bromun kırmızı-kahverengi kaybolur.



HX (halojen asidi) katılması : Katılma Markovnikov kuralına göre olur.

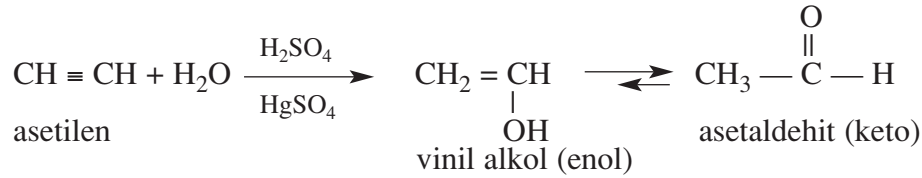


H_2O katılması : Alkinlere H_2O katılması Markovnikov kuralına göre H_2SO_4 ve $HgSO_4$ [Cıva (II) sülfat] katalizörlüğünde gerçekleşir.

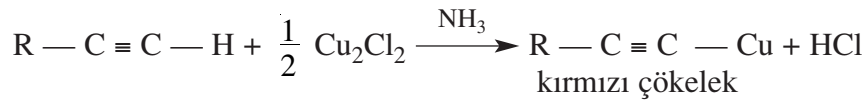
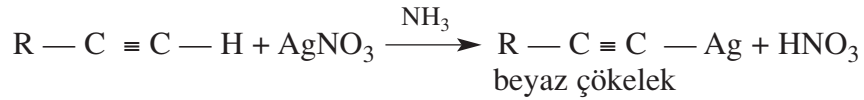


Enol sözcüğü molekülün yapısında hem çift, hem de alkollerin fonksiyonel grubu olan $-OH$ grubunun bulunmasından türetilmiştir.

Oluşan enol kararsızdır, önemli bir kısmı ketona dönüşür. Enol ve keto yapıları birbirinin izomeridir. Bu izomeriye tautomerizm denir.



Metallerle yer değiştirme tepkimeleri: Uç alkinler amonyaklı $AgNO_3$ (gümüş nitrat) ya da Cu_2Cl_2 'le [bakır (I) klorür] tepkimeye girerek suda çözünmeyen çökelekler oluşturur. Tepkimede üçlü bağın C atomuna bağlı olan H atomu, metal ile yer değiştirir. Bu tepkimeyi iç alkinler vermez.

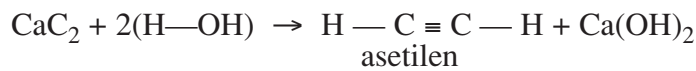
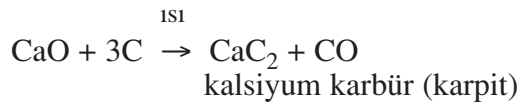
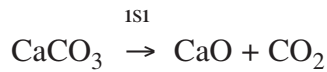


Bu tepkimeler uç alkinlerin tanınma tepkimeleridir.

e. Asetilen

Asetilen, alkinlerin ilk üyesidir. Kararsız bir yapıya sahiptir. Saf olarak saklanması çok tehlikelidir. Çarpma ya da sarsıntıyla patlayabilir. Endüstride çok önemli bir maddedir.

Teknikte kireç taşından ($CaCO_3$) bir dizi tepkimeyle elde edilir.





Asetilen alev sıcaklığının büyük oluşu nedeniyle kaynakçılıkta, demiri kesme işleminde ve aydınlatma işlemlerinde kullanılır.



Bulduğunuz yakın çevrenizde bir kaynakçı varsa asetilen kaynağının ve asetilenin kullanımını yakından incelemeye çalışınız (Ancak gözlerinizle doğrudan kaynağa ya da metalin kesildiği kısma bakmayınız. Parlak alev gözünüzü rahatsız eder.).

4.7. ARENLER (AROMATİK HİDROKARBONLAR)

BENZEN VE TÜREVLERİ

Günlük yaşamda kullanmış olduğunuz baharatların; birçok bitki ve otların kendine özgü hoş kokularının olduğunu biliyorsunuz. Bu bitki ve otlar aynı zamanda tat vericidirler. Çoğu yapılarında çeşitli aromatik bileşikleri bulundurur.



Aroma; sözlük anlamı olarak bitki özlerinden veya yağlarından elde edilen hoş koku, aromatik ise, hoş kokulu, aromalı anlamına gelir.

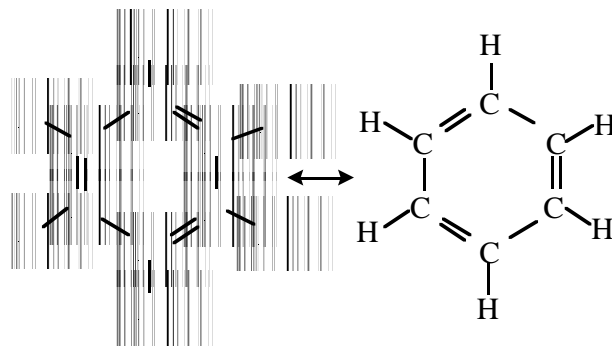
Aren; aromatik hidrokarbonun karşılığıdır. Aromatik hidrokarbon ise; yapısında benzen halkası bulunduran organik hidrokarbonlardır.

Aromatik hidrokarbonların temel üyesi benzendir. Molekül formülü C_6H_6 'dır. En önemli kaynağı taş kömürü katranıdır. Alkenler ve alkinler gibi doymamış bileşiktir. Ancak çok kararlı bir bileşiktir.

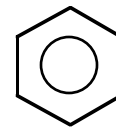
Kapalı formül



Açık formül

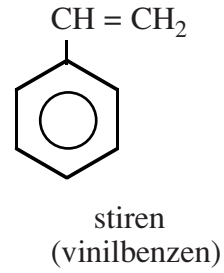
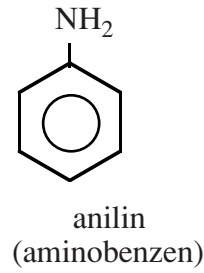
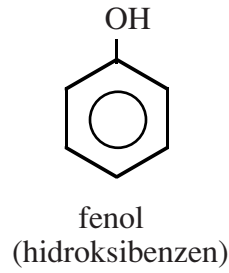
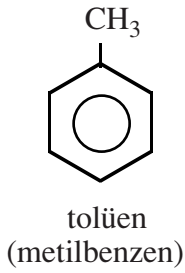
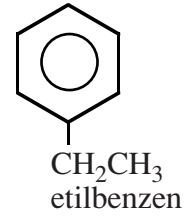
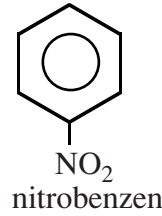
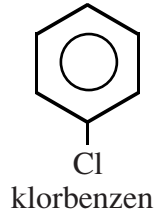
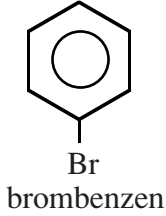
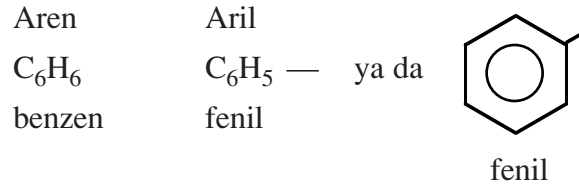


Kısaltılmış açık formül

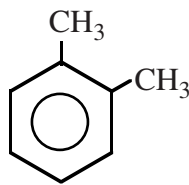


Bölüm 4.2'de verilen ikili bağların yapısına bakınız.

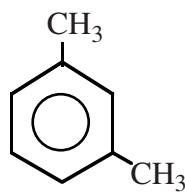
Aromatik hidrokarbonlar benzenin türevleri olarak kabul edilir. Adlandırmada benzen halkasına bağlanan grubun ardından sonra benzen sözcüğü getirilir. Arenlerden bir H çıkmasıyla geriye kalan gruba aril grubu denir.



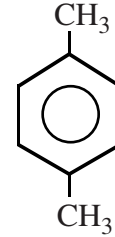
Benzen halkasına birden fazla grup bağlandığında üç tane yapı izomeri söz konusu olur. Bağlanan grupların yeri ve sayısı belirtilerek adlandırılır. Grupların bağlandığı C'ların numaraları yerine orto (o-), meta (m-), para (p-) ön ekleri de kullanılabilir.



o - dimetilbenzen
1,2 - dimetilbenzen
(o- ksilen)



m - dimetilbenzen
1,3 - dimetilbenzen
(m-ksilen)



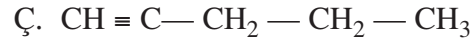
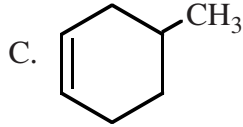
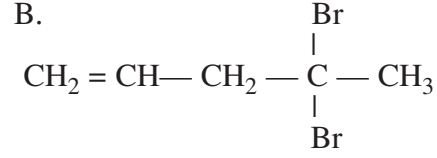
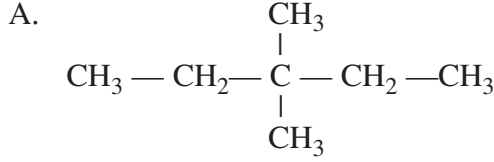
p - dibrombenzen
1,4 - dimetilbenzen
(p- ksilen)



Örnekte görüldüğü gibi bağlanma; 1. ve 2. C'lerde olmuşsa orto, 1. ve 3. C'lerde olmuşsa meta, 1. ve 4. C'lerde olmuşsa para şeklinde adlandırılır.

ÖĞRENDİKLERİMİZİ PEKİŞTİRELİM

- Hidrokarbonları sınıflandırarak her birinin genel formüllerini yazınız.
- Aşağıdaki bileşikler IUPAC sistemine göre adlandırınız.



- Aşağıda adları verilen bileşiklerin yapı formüllerini yazınız.

- A. 2 - metil B. propin C. n - heksan Ç. 2 - bütan
D. 2,2 - dibrompropan E. 2-metilpropen F. politetraflüoretilen
G. polivinilklorür

- İlk on alkan ile bunlardan türeyen alkollerin molekül formüllerini ve adlarını yazınız.

- Alkanların genel elde edilme yollarını yazınız.

- 1 - brompropan ile metilbromürün tepkimesinden hangi alkanı elde edersiniz?

- Doğal gaz, tüp gaz ve LPG ağırlıklı olarak hangi hidrokarbonlardan oluşur?

- Aşağıdaki tepkimeleri tamamlayarak oluşan ürünleri adlandırınız.

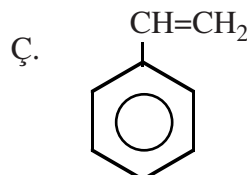
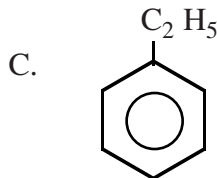
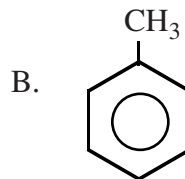
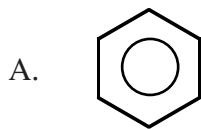
- A. 1 - bütin + $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$
B. 2 - metilpropen + $\text{H}_2 \rightarrow$
C. 2 - bütin + $\text{HCl} \rightarrow$
D. propin + $\text{Cl}_2 \rightarrow$

- Etilenden başlayarak aşağıdaki bileşikler elde ediniz.

- A. polietilen B. etan

- Sizlere üç ayrı kaptan etan, etilen ve asetilen gazları verseler, bunları nasıl tanırsınız?

- Aşağıdaki formülleri verilen maddeleri adlandırınız.



- Tolüen formülünün üzerinde, orto, meta ve para köşelerini gösteriniz.

- 2 - bütenin cis ve trans izomerlerini yazınız.



ÖZET

Günlük yaşamda sıkça kullandığımız hidrokarbonlar organik bileşiklerin en basit üyesidir. Karbon atomları arasında tekli bağ içeren hidrokarbonlar doymuş olup alkan adını alır. Karbon atomları arasında ikili bağ içerenler doymamış olup alkenleri, üçlü bağ içerenler ise alkinleri oluşturur. Diğer bir hidrokarbon sınıfı ise benzen (C_6H_6) türevi kabul edilen aromatik hidrokarbonlardır.

Bir molekülün tepkimeleri üzerinde etkili olan atom ya da gruplara işlevsel grup denir.

Organik bileşiklerde izomerlikle sıkça karşılaşılır. Yapısal izomerlerde aynı molekül formülüne sahip olan moleküllerde, açık formüller farklıdır. Geometrik izomerlik ya da cis- trans izomerliğinde ise aynı molekül ve yapısal formüllere sahip izomerlerin atomlarının uzayda yönelmeleri farklıdır.



DEĞERLENDİRME SORULARI

- Aşağıdakilerden hangisi alkandır?

A) C_3H_4 B) C_3H_8 C) C_3H_6 D) $C_3H_6Cl_2$ E) C_6H_6
- Aşağıdakilerden hangisi hidrojenle katılma tepkimesi verir?

A) C_2H_6 B) C_3H_8 C) C_2H_4 D) C_2H_5Cl E) C_4H_{10}
- Aşağıdakilerden hangisi birbirinin yapı izomeridir?

A) propen / siklopropan B) propan / 2 - klorpropan
 C) Büten / propan D) 1,1 - diklorbüten / n - büten
 E) cis - 2 - büten / trans - 2 - büten
- 2,2 - dimetilpropanın kapalı formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) C_5H_8 B) C_5H_{10} C) C_5H_{12} D) C_3H_8 E) C_3H_6
- Aşağıdakilerden hangisi amonyaklı gümüş nitratla tepkime verir?

A) propin B) 2 - büten C) 2 - bütün D) propen E) 1 - büten
- Aşağıdakilerden hangisi alkenler için ayıraçtır?

A) iyot çözeltisi B) HCl çözeltisi C) brom çözeltisi
 D) NaOH çözeltisi E) su
- Aşağıda molekül formülleri verilen hidrokarbon bileşiklerinden hangisi C_nH_{2n} genel formülüne uyar?

A) C_4H_6 B) C_4H_8 C) C_2H_2 D) C_6H_6 E) C_5H_8
- Aşağıdakilerden hangisi Baeyer ayırıcı ile tepkime verir?

A) C_2H_6 B) CH_4 C) C_2H_4 D) C_3H_8 E) C_4H_{10}
- Etil alkolden 1 mol su çekilirse aşağıdakilerden hangisi elde edilir?

A) C_2H_6 B) CH_4 C) C_2H_4 D) C_3H_8 E) C_2H_2

KİMYA

6

DERS NOTU

