

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

KİMYA TEKNOLOJİLERİ

ALİFATİK HİDROKARBONLAR

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ALKANLAR (PARAFİNLER).....	3
1.1. Genel Bilgi	4
1.2. Alkil Kökü (Alkiller)	6
1.3. Alkanlarda Dallanma	7
1.4. Alkanların Adlandırılması.....	10
1.5. Halkalı Alkanlar (Siklo Alkanlar).....	12
1.5.1. Halkalı Alkanların Adlandırılması	12
1.6. Alkanlarda İzomeri	14
1.7. Genel Elde Edilme Yolları	16
1.8. Alkanların Kimyasal Özellikleri	18
1.8.1. Yanma Tepkimeleri	18
1.8.2. Yer Değiştirme (Süstitüsyon) Tepkimeleri.....	21
1.9. Alkanların Fiziksel Özellikleri.....	23
1.10. Metan	24
1.10.1. Elde Edilişi Yöntemleri	25
1.10.2. Özellikleri	26
1.10.3. Metan Türevleri	26
UYGULAMA FAALİYETİ	28
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	33
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	36
2. ALKENLER (OLEFİNLER)	36
2.1. Alkenlerin Adlandırılması.....	38
2.2. Alkenlerin Elde Ediliş Yöntemleri.....	40
2.3. Alkenlerin Fiziksel Özellikleri.....	41
2.4. Alkenlerin Kimyasal Özellikleri	41
2.4.1. Katılma Tepkimeleri.....	41
2.4.2. Yanma Tepkimeleri	43
2.4.3. Polimerleşme Tepkimeleri.....	44
2.4.3.1. Kondenzasyon Tepkimeleri	45
2.4.4. Yer Değiştirme (Süstitüsyon) Tepkimeleri.....	46
2.5. Dienler.....	47
2.6. Polimerizasyon.....	48
2.7. Etilen	49
2.7.1. Etilenin Eldesi.....	49
2.7.2. Özellikleri	49
UYGULAMA FAALİYETİ	51
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	57
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	60
3. ALKİNLER.....	60
3.1. Genel Bilgi	60
3.2. Alkinlerin Adlandırılması	60
3.3. Alkinlerin Elde Edilişleri	61
3.4. Alkinlerin Özellikleri	63

3.4.1. Alkinlerin Fiziksel Özellikleri	63
3.4.2. Alkinlerin Kimyasal Özellikleri	63
3.5. Asetilen	67
3.5.1. Elde Edilişi	68
3.5.2. Özellikleri	69
UYGULAMA FAALİYETİ	71
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	76
MODÜL DEĞERLENDİRME	78
CEVAP ANAHTARLARI	80
KAYNAKÇA	83

AÇIKLAMALAR

ALAN	Kimya Teknolojisi
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Alifatik Hidrokarbonlar
MODÜLÜN TANIMI	Metan gazının, etilenin ve asetilenin özelliklerini inceleyebilme yeterliğinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Elementel Analiz ve Mol Kütlesi modülünü başarmış olmak
YETERLİK	Alifatik hidrokarbonları elde etmek ve özelliklerini incelemek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında, alifatik hidrokarbonları elde edebilecek ve özelliklerini inceleyebileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Metan gazının özelliklerini inceleyebileceksiniz.2. Etilenin özelliklerini inceleyebileceksiniz.3. Asetilenin özelliklerini inceleyebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf, atölye, laboratuvar, işletme, kütüphane, ev, bilgi teknolojileri ortamı (internet) Donanım: Erlen, kristalizuvar, hassas terazi, deney tüpü, damlalık, tüplük, gaz toplama borusu, uçayak, destek çubuğu, bünzen kıskacı, kıskaç, ısıtıcı, spatül, lastik tıpa, plastik hortum, koruyucu gözlük, tel amyant, yıkama şişesi, bek, DVD, VCD, TV, tepegöz, projeksiyon cihazı
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Hidrokarbonlar çok çeşitlidir. Örneğin; benzin, mazot, gaz yağı hidrokarbonlar karışımı olduğu gibi benzen naftalin ve asetilen de birer hidrokarbondur.

Bu modülde; alkanların, alkenlerin, alkinlerin adlandırılmalarını, fiziksel ve kimyasal özelliklerini, elde edilişlerini ve önemli reaksiyonlarını öğreneceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

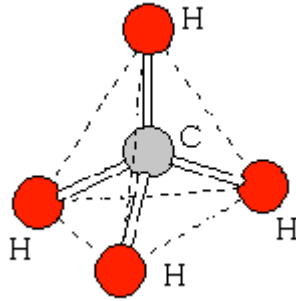
Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak metan gazının özelliklerini inceleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Otobüs, kamyon ve otomobillerde hangi yakıtlar kullanılır? Bu yakıtlarda hangi organik bileşikler bulunur? Araştırınız.
- Metan gazı nerelerde bulunur? Araştırınız

1. ALKANLAR (PARAFİNLER)

Alkanlara doymuş hidrokarbonlar da denir. Bu bileşiklerde karbon-karbon atomları ve karbon-hidrojen atomları arasında tekli kovalent bağlar vardır. Bu bağlar, karbon atomları arasında ise sp^3-sp^3 ; karbon ve hidrojen atomları arasında ise sp^3-s orbitallerinden oluşur.



Şekil 1.1: Metan molekülünün uzaysal orbital modeli

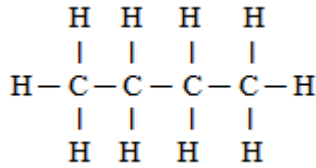
Alkanların en basiti bir karbonlu olan metandır. Bunu etan ve propan izler. Alkanların ilk üyeleri, yer gazları ve petrol yatakları üstünde oluşur. Diğer üyeleri ise tüm hidrokarbonlar ile birlikte ham petrol içinde bol miktarlarda bulunur.

Karbon atomunun daima tek bağlar yapması sonucunda oluşan C, H bileşikleridir. Genel formülleri C_nH_{2n+2} 'dir. C_2H_6 , C_3H_8 gibi.

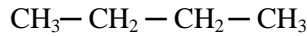
1.1. Genel Bilgi

- Doymuş yapılarıdır. Bu açıdan katılma tepkimesi vermezler, yer değiştirme reaksiyonu verebilirler.
- Karbon atomları hep tek bağ yapmıştır.
- Moleküldeki C atomlarının tamamı sp³ hibritleşmesi yapmıştır. Molekül içi bağların hepsi sigma bağıdır.
- Alkanlar adlandırılırken molekülü oluşturan en uzun C zincirindeki karbon sayısının Latince ifadesinin sonuna –an eki getirilerek adlandırılır.
- En küçük üyesi CH₄tür. Alkanlar homolog sıra oluşturur.
- Mol kütlesi arttıkça ve moleküldeki C zinciri uzadıkça van der Waals kuvvetleri arttığından erime-kaynama noktaları yükselir.
- Oda şartlarında ilk dört üyesi gaz, 5 – 17 karbonlular sıvı, diğerleri katıdır.
- Suda çözünmezler. Organik çözücülerde çözünürler.
- Rensiz, kokusuz ve tatsızdırlar.

Bütan molekülünü inceleyelim:



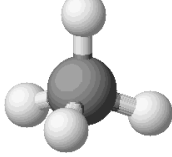
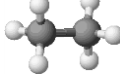
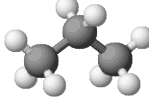
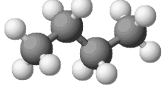
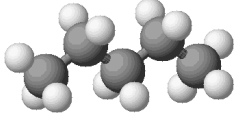
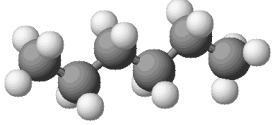
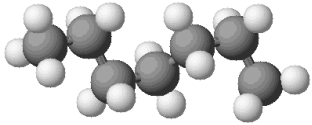
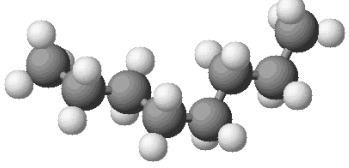
Molekülün bu şekilde yazılmış hâline **açık formül** denir.



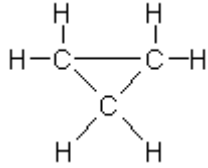
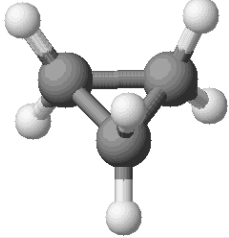
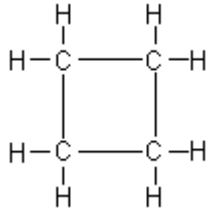
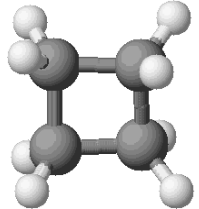
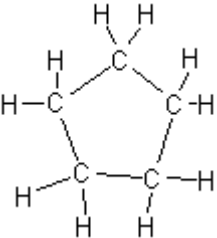
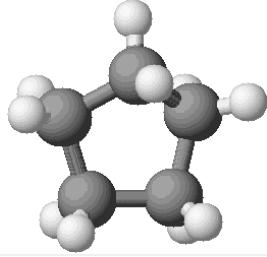
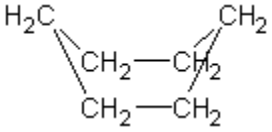
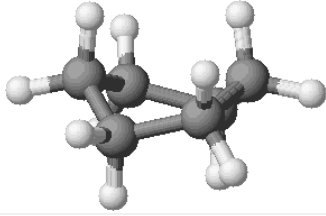
Molekülün bu şekilde yazılmış hâline **yarı açık formül** denir.

Bileşiğin **kapalı formülü** ise **C₄H₁₀** dur.

Açık formüllerde aradaki karbon atomlarında hep ikişer tane H atomu vardır. Molekülün büyümesi CH₂ sayısının artması ile olmaktadır. CH₂ nin bu şekilde artmasına **homolog sıra** denir.

Adı	Kapalı Formülü	Açık Formülü	Molekül Modeli
metan	CH ₄	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	
etan	C ₂ H ₆	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	
propan	C ₃ H ₈	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	
n-bütan	C ₄ H ₁₀	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	
n-pentan	C ₅ H ₁₂	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	
n-hekzan	C ₆ H ₁₄	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	
n-heptan	C ₇ H ₁₆	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	
n-oktan	C ₈ H ₁₈	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	

Tablo 1.1: Bazı alkanların formülleri ve molekül modelleri

Adı	Kapalı Formülü	Açık Formülü	Molekül Modeli
siklopropan	C_3H_6		
siklobütan	C_4H_8		
siklopentan	C_5H_{10}		
sikloheksan	C_6H_{12}		

Tablo 1.2: Siklo alkanların formülleri ve molekül modelleri

1.2. Alkil Kökü (Alkiller)

Doymuş hidrokarbonlardan bir hidrojen çıkarıldığında geri kalan kısma **alkil kökü** ya da **radikal** denir. R— ile gösterilir. Kararsız olduklarından tek başına bulunamazlar, diğer atom ya da gruplarla hemen bileşik oluştururlar.

- Bir bağ yapma hakkı vardır. Bileşik değildir.
- Karbon atomları hep tek bağ yapmıştır.
- Genel formülleri C_nH_{2n+1} dir.
- Moleküldeki C atomlarının tamamı sp^3 hibritleşmesi yapmıştır. Molekül içi bağların hepsi sigma bağıdır.
- En küçük üyesi $-CH_3$ tür. Alkiller de homolog sıra oluştururlar.
- İsimlendirmede alkanların **-an** eki yerine **-il** eki getirilir.

Karbon Sayısı	Düz Zincirli Alkan	Adı	Formülü
1	CH ₄ Metan	Metil	CH ₃ -
2	C ₂ H ₆ Etan	Etil	C ₂ H ₅ -
3	C ₃ H ₈ Propan	Propil	C ₃ H ₇ -
4	C ₄ H ₁₀ Bütan	Butil	C ₄ H ₉ -

Tablo 1.3: Alkil kökleri

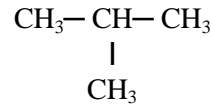
1.3. Alkanlarda Dallanma

C atomları seri homolog sıra oluştururken bazı gruplar bu sıraya paralel bağlanır. C'lerin en çok homolog sıra oluşturduğu yapıya en **uzun zincir** denir. En uzun zincirde yer almayan H dışındaki atom ya da gruplara **dallanma** denir.

Bu bileşikte $-\text{CH}_3$ (metil) kökü dallanmadır. Bileşikte C zincirinin bükülmüş olması dallanma anlamına gelmez. Dallanma olması için atom ya da grupların en uzun karbon zincirinin dışında kalması gerekir.

Uyarı:

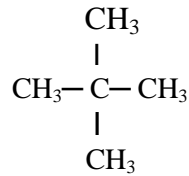
Alkanlarda düz zincirde 2. karbona bir tane $-\text{CH}_3$ kökü bağlıysa buna **izo dallanması** adı verilir.



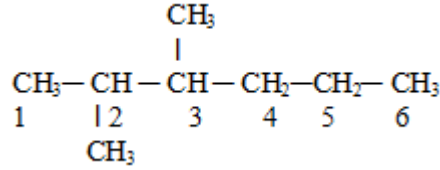
CH_3 - kökü 2. karbona bağlı olduğundan bu bileşikte **izo dallanması** vardır. Okunurken **izo** ön eki ile okunacaktır. Bileşikte toplam 4 karbon olduğuna göre adı **izobütan** dır.

Uyarı:

Alkanlarda düz zincirde 2. karbona iki tane CH_3 - kökü bağlı ise buna **neo dallanması** adı verilir.



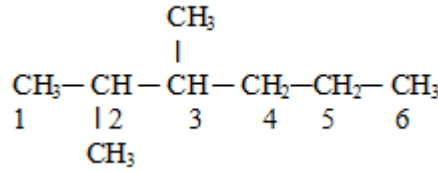
Burada, 2 tane CH_3 - kökü 2. karbona bağlı olduğundan bu bileşikte **neo dallanması** vardır. Okunurken **neo** ön eki ile okunur. Bileşikte toplam 5 karbon olduğuna göre adı **neopentan** dır.



2,3- dimetil

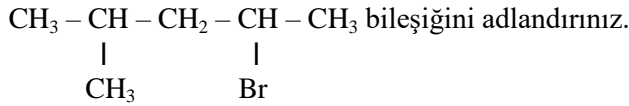
- En uzun karbon zincirindeki karbon sayısına denk gelen alkanın adı belirtilerek adlandırma tamamlanır.

Verilen bileşik de 6 karbonlu olduğundan ve bileşik alkan olduğundan bileşiğin adlandırılması tamamlanır. Bileşiğin adlandırılması aşağıdaki gibi yapılır.



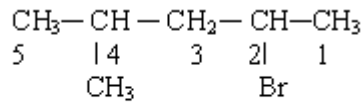
2,3- dimetil hekzan

Örnek:



Çözüm:

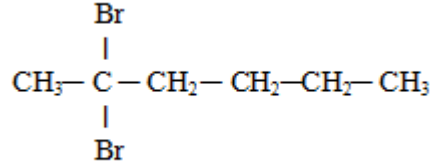
En uzun zincir 5 karbonludur. Zincire bağlı $-\text{CH}_3$ ve $-\text{Br}$ zincirin uçlarına eşit uzaklıkta olduğundan alfabetik sıralamaya bakılır. Alfabede brom sözcüğünün ilk harfi (b) metil sözcüğünün ilk harfinden (m) önce geldiğinden numaralama sağdan sola doğru yapılır.



Bileşiğin adı 2- brom-4- metil pentandır.

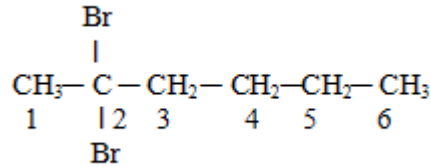
- Aynı C atomunda birden fazla dallanma varsa adlandırılırken C atomunun dallanma sayısına yazılır ve dallanmanın adından önce Latince (di, tri...) sayısı yazılır.

Örnek: Aşağıdaki bileşiği adlandırınız.



Çözüm:

Bileşiğinde 2 tane brom dallanması vardır. En uzun C zinciri 6 C'li olduğundan ve dallanma sola yakın olduğundan C'lerin numaralandırılması sol taraftan yapılır.



Bileşiğin ikinci karbonunda iki tane brom olduğundan dallanma 2,2 –dibrom şeklinde belirtildikten sonra bileşik 6 C'li olduğu için hekzan şeklinde bitirilir.

Bileşiğin adı **2,2– dibrom hekzandır**.

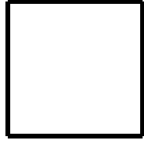
1.5. Halkalı Alkanlar (Siklo Alkanlar)

Alkanlarda karbon zinciri bir halka oluşturabilir. Halkalı alkanlara **siklo alkanlar** adı verilir. Genel formülleri C_nH_{2n} dir.

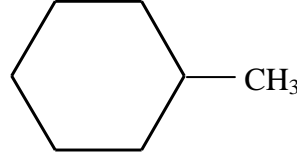
En küçük üyesi üç karbonludur. Bu bileşiklerde tüm karbon atomlarına ikişer tane hidrojen atomu bağlanmıştır. Kısa olarak çokgen formülleri ile gösterilirler.

1.5.1. Halkalı Alkanların Adlandırılması

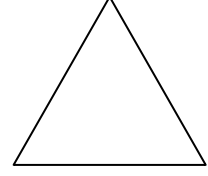
Halkayı oluşturan karbon atomları aynı özelliktedir. Bu nedenle halkadaki tek karbona bir grup bağlanırsa numaralandırma gerekmez.



siklobütan

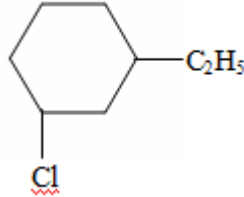


metil siklo hekzan



siklo propan

Halkaya birden fazla grup ya da atom bağlı ise bunlar en küçük numarayı alacak şekilde daha önce belirtilen adlandırma kurallarına göre adlandırılır.



1-etil 3-klor siklohekzan

➤ Birden çok Fonksiyonel Grup İçeren Bileşiklerin Adlandırılması

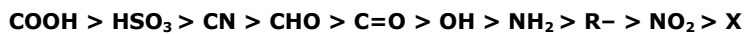
Yapısında tek fonksiyonel grup bulduran organik bileşiklerin adlandırılması yapılırken fonksiyonel grubun adını kullandık birden çok fonksiyonel grup bulundurulduğunda öncelik sıralaması değişir.

Eğer yapısında hem ikili hem de üçlü bağ varsa öncelik ikili bağdadır. Yapısında iki hidroksil grubu varsa diol, üç hidroksil grubu varsa triol dur.

Yapısında hem karbonil hem de hidroksil grubu varsa öncelik karbonil grubundadır. Yapıda iki karbonil grubu varsa (dialdehit, aldehit-ke-ton, diketon) karbonil grubunun en küçük numarayı alması sağlanır.

Yapıda karboksil ve karbonil grubu varsa öncelik karboksildedir. Yapıda hem karboksil hem de hidroksil grubu varsa öncelik karboksil grubundadır. Di karboksilli asitlerde karboksil grubunun en küçük numarayı alması sağlanır.

➤ Fonksiyonel grup önceliği;



➤ **Yaygın Fonksiyonel Gruplar ve Adları**

Fonksiyonel Grup	Açılımı	Bileşiğin Yapı Formülü	Bileşiğin Sınıfı	Adlandırma Eki
-OH	-OH	R-OH	Alkol	ol, Alkol
-O-	-O-	R-O-R	Eter	Eter
-CHO	-C=O H	R-C=O H	Aldehit	Aldehit
-CO-	-C=O 	R-C=O R	Keton	Keton
-COOH	-C=O OH	R-C=O OH	Kar. Asit	Kar. Asit
-COOR	-C=O OR	R-C=O OR	Ester	at, esteri
-N< -NH ₂	-N<	R-NH ₂	Amin	Amino, amin
-CO-N< -CO-NH ₂	O -C- NH ₂	R-C=O NH ₂	Amid	Amid
-X	-X	R-X	Halojenür	Halojenür
-COX	-C=O X	R-C=O X	Açıl Halojenür	Açıl
-NO ₂	-NO ₂	R-NO ₂	Nitro Alkan	Nitro

1.6. Alkanlarda İzomeri

Aynı molekül formülü birden fazla bileşiğe ait olabilir. Aynı molekül formülüne sahip olmalarına karşın, moleküldeki atomların farklı şekilde düzenlenmesine **izomeri**, oluşan farklı maddelere **izomer bileşikler** denir.

Molekül formülleri aynı, yapı formülleri farklı olan bileşiklere **yapı izomerleri** denir. Alkanlarda yapı izomerisi görülür. Karbon atomu sayıları 1, 2, 3 olan metan, etan, propanın farklı yapı formülleri yazılamadığından izomerleri yoktur.

CH₄ (metan) izomeri yoktur.

CH₃—CH₃ (etan) izomerisi yoktur.

CH₃—CH₂—CH₃ (propan)

CH₃—CH₂ (propan)
|
CH₃

Zincirin kıvrılması farklı bir yapı formülü oluşturmaz. O hâlde propanın izomeri yoktur. İzomer oluşması için ana zincirin dallanması gerekir.

CH₃—CH₂—CH₂—CH₃

CH₃—CH₂—CH₂
|
CH₃

CH₃—CH—CH₃
|
CH₃

n—bütan
(normal bütan)

n—bütan
(izomer değil)

İzobütan
(2—metilpropan)

Alkanların adlandırılması ile ilgili kurallarda da belirtildiği gibi ikinci karbon atomunda bir tane metil dallanması varsa **izo-** ön eki ile iki tane metil dallanması varsa **neo-** ön eki ile adlandırma yapılır.

CH₃—CH₂—CH₂—CH₂—CH₃ n—Pentan

CH₃—CH—CH₂—CH₃
|
CH₃

2—Metilbütan
(izopentan)

CH₃
|
CH₃—C—CH₃
|
CH₃

2,2—Dimetilpropan
(neopentan)

	Adı	Formülü	k.n. °C	e.n. °C	Yoğunluğu
Bütan	n-bütan	CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃	-0,5	-138	0,622 (-20°)
	İzobütan	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	-117	-160	0,604 (-20°)
Pentan	n-pentan	CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃	36,1	-130	0,626 (20°)
	İzo-pentan	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—CH}_2\text{—CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	27,9	-160	0,620
	neo-pentan	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{—C—CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	9,5	-16	0,591

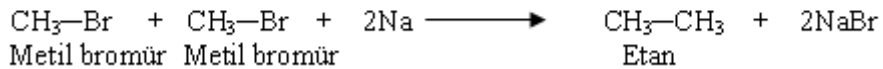
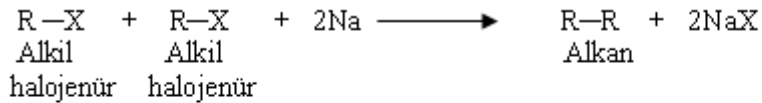
Tablo 1.6: Bütan ve pentanın izomerleri ve bazı özellikleri

1.7. Genel Elde Edilme Yolları

Petrol ve doğal gazın yapısında farklı alkan türü bileşikler vardır. Petrolün damıtılması ile karbon atom sayıları 1, 2, 3, 4, 5 olan alkanlar elde edilir. Doğal gazda ise ağırlıklı olarak en küçük alkan olan metan bileşiği bulunur. Metan gazı kömür yataklarında ve bataklıklarda oluşur.

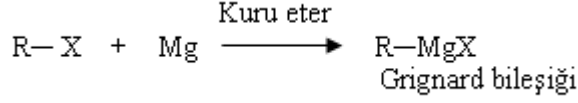
➤ Würtz sentezi ile elde edilirler.

Alkil halojenürlerin (R-X) sodyum (Na) metali ile tepkimesinden alkanlar elde edilir



➤ **Grignard bileşiklerinden elde edilir.**

Alkil halojenürlerin kuru eter içindeki çözeltilerine metalik magnezyum parçaları ilave edildiğinde şiddetli bir tepkime olur. Bu tepkime sonucunda Grignard bileşiği elde edilir.

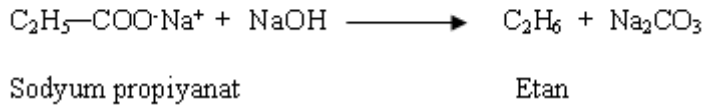
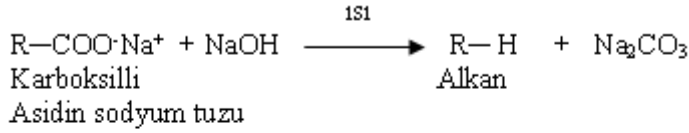


Grignard bileşiğinin H₂O veya halojen asitleriyle tepkimesinden alkan elde edilir.



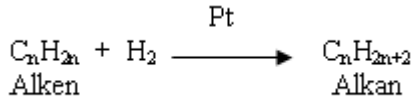
➤ **Karboksilli asitlerin dekarboksilasyonu ile elde edilir.**

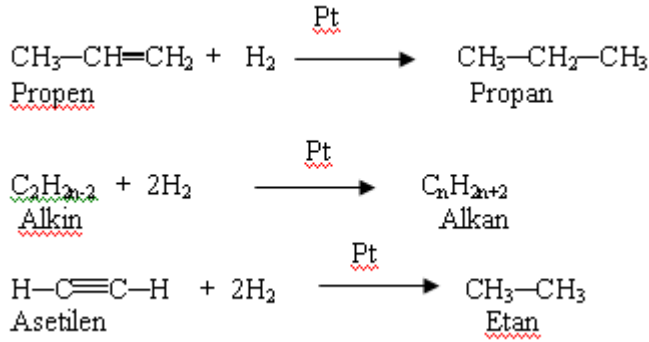
Mono karboksilli asitlerin Na ve K tuzları, NaOH veya KOH ile ısıtılırsa alkan elde edilir.



➤ **Katılma tepkimeleri ile elde edilirler.**

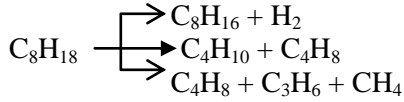
Doymamış hidrokarbonlara platin, paladyum ve nikel gibi katalizör yardımıyla hidrojen katılması sonucunda alkanlar elde edilir.





➤ Kraking

Çok karbonlu alkanların basınç altında yüksek sıcaklıkta katalizörlerle ısıtılması işlemine **katalitik kraking** işlemi denir. Bu işlem Petrolün işlenmesinde ve yakıt elde edilmesin önemli rol oynar.



1.8. Alkanların Kimyasal Özellikleri

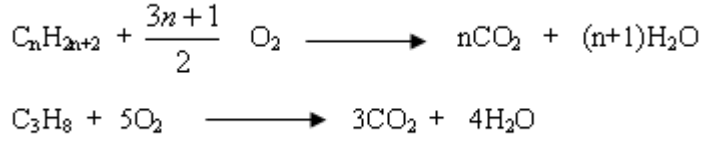
Alkanlar katılma tepkimeleri vermez. Yalnızca yer değiştirme ve yanma tepkimelerini verir.

1.8.1. Yanma Tepkimeleri

Alkanlar yeteri kadar oksijen ile yakıldıklarında CO₂ ve H₂O oluşur. Organik bileşiklerin yanma tepkimeleri aynı zamanda bir yükseltgenme tepkimesidir.



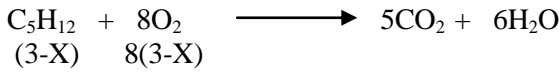
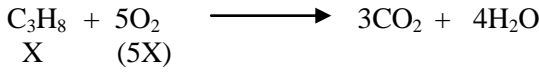
Resim 1.2: Alkanlar yanarlar



Örnek: Propan ve pentan gazlarından oluşmuş 3 litrelik karışımı yakmak için aynı şartlarda 105 litre hava gerekmektedir. Karışımdaki her bir gazın hacmi kaç litredir?

Çözüm:

C_3H_8 gazının hacmine X denirse C_5H_{12} gazının hacmi 3-X litredir.



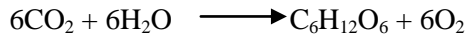
Havanın 1/5'i oksijendir. $105/5 = 21$ L O_2

$$5X + 8(3-X) = 21$$

$$\begin{array}{l} X = 1 \text{ L } C_3H_8 \\ 3-1 = 2 \text{ L } C_5H_{12} \end{array}$$

➤ Organik Redoks Tepkimeleri

Dünyadaki en önemli kimyasal tepkimelerden biri CO_2 nin karbondioksit'e dönüştüğü fotosentez tepkimesidir.



Aynı şekilde Metanın yanma tepkimesi ile ortak özelliği her ikisinde de karbonun yükseltgenme basamaklarının değişmesidir. Bu şekilde indirgenme ve yükseltgenme tepkimelerinin bir arada olduğu tepkimelere **Redoks** tepkimeleri denir.

Örnek : CH_4 bileşiğinde C nin yükseltgenme basamağı nedir?

Örnek : CH_3CH_2OH bileşiğinde 1. ve 2. karbonların yükseltgenme basamağı nedir?

Örnek : CH_3COOH bileşiğinde 2. Karbonun yükselt-genme basamağı nedir?

Örnek : CH₃CHO bileşiğinde 2. Karbonun yükselt-genme basamağı nedir?

➤ **Organik Bileşiklerde Karbonun Yükseltgenme Basamağı**

Karbon atomunun yükseltgenme basamağı CO₂ ile hidrokarbon arasında değişmektedir. Karbon ve hidrojenin dışındaki elementleri de bulunduran bileşiklere **heteroatom bileşikler** denir.

Elementlerin elektro negatiflik sıralaması,

F > O > N > Cl > Br > C > I > H şeklinde özetlenebilir.

Her karbon atomunun yükseltgenme basamağı, bağ yaptığı elementin elektronegatifliğine bağlı olarak değişebilir.

Bir molekülde yer alan her element atomunun yükü farklı olabilir. Elementin molekül içinde taşıdığı birim yüke **formal yük** denir. Organik bileşiklerde bazı karbon atomlarının değeri değişmez. Değeri sabit kalan karbonların redoks hesaplamasına katılmasına gerek yoktur.

Örnek: CH₃OH \longrightarrow CH₂O denkleştirilmiş tepkimesi ile ilgili;

I. CH₃OH deki karbon atomunun yükseltgenme basamağı (-2) dir.

II. CH₂O daki karbonun yükseltgenme basamağı +1 dir.

III. CH₃OH deki karbon atomu CH₂O deki karbon atomuna dönüşürken yükseltgenmiştir.

Yargularından hangileri doğrudur?

➤ **Organik Redoks Örnekleri**

H₂ + ¹/₂ O₂ \longrightarrow H₂O tepkimesi bir redoks tepkimesidir. Bu tepkime gibi organik bileşiklerin tepkimeleri redoks tepkimesi olmasına rağmen bazen basit denklemler gibi denkleştirmek daha kolaydır.

• **Wurtz Sentezi**

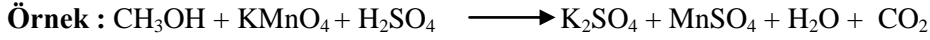
Bu sentez, iki alkil halojenürdeki halojenleri Na ile koparıp, daha yüksek molekülü bir alkan eldesidir.

Genel: 2R-X + 2Na \longrightarrow R-R + 2NaX bileşiğinde Na elektron vererek yükseltgenir. Karbon atom elektron alarak indirgenir.

Örnek: 2R - I + 2Na \longrightarrow R - R + 2NaI

2CH₃ - I + 2Na \longrightarrow C₂H₆ + 2NaI

Not: Karbon elementinin alabileceği en yüksek yükseltgenme basamağı +4 olduğundan bu değere ulaşan karbon bileşikleri yanma özelliği gösteremez. (CCl₄, CF₄ ...)



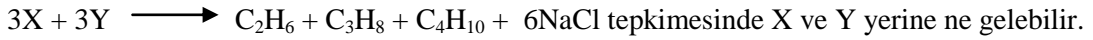
Tepkimesi ile ilgili;

- I. Organik redoks tepkimesidir.
 - II. CO_2 yükseltgenme ürünüdür.
 - III. Redoksa uğrayan karbon atomu 4 elektron vermiştir.
- Yargılarından hangileri doğrudur?

Örnek : Aşağıdaki tepkimelerden;

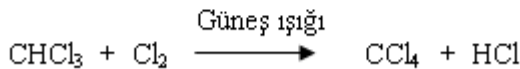
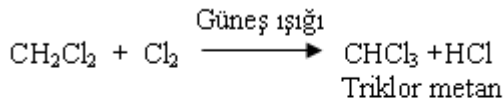
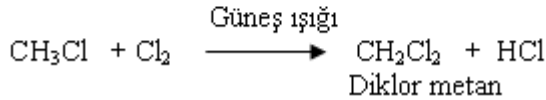
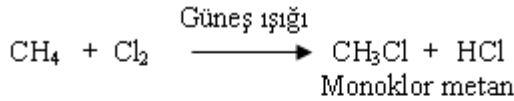
- I. Aldehitten karboksilli asit oluşması
 - II. Aldehitten alkol oluşması
 - III. Karboksilli asitten alkol oluşması
- Hangileri yükseltgenme tepkimesidir?

Örnek : Würtz tepkimesi, alkil halojenürlerin metalik sodyum ile verdiği tepkimelerdir. Buna göre;



1.8.2. Yer Değiştirme (Süstitüsyon) Tepkimeleri

Alkan molekülündeki bir hidrojen atomu yerine bir halojen atomu bağlanabilir. Yer değiştirmenin olabilmesi için yüksek sıcaklık veya güneş ışığı gereklidir. Tepkime, tüm hidrojen atomları halojen atomlarıyla yer değiştirmeye kadar devam eder.



Yer değiştirme tepkimeleri reaktif maddelerin birbirleriyle yer değiştirmesi şeklindeki tepkimelerdir. Organik bileşiklerin tepkimeleri, kovalent bağların kırılması ve oluşumu üzerinde gerçekleşmektedir.

Elektron eksikliği olan atom ya da atom gruplarına **Elektrofil** denir. [NO_2^+ , SO_3H^+ , RC^+ , RCO^+ ... gibi gruplar (Elektrofilik) elektron severdir.]

Üzerinde elektron çifti bulunan atom veya atom gruplarına **Nükleofil** denir. (X^- , OH^- ...)

Örnek : Yer değiştirme tepkimeleriyle ilgili;

- I. Radikalik süstitüsyonda üzerinde tek elektron bulunan gruplar yer değiştirir.
 - II. Nükleofilik süstitüsyonda üzerinde oktet boşluğu bulunan grup organik bileşikteki bir grupla yer değiştirir.
 - III. Elektrofilik süstitüsyonda üzerinde ortaklanma-mış elektron çifti bulunan grup organik bileşikteki bir grupla yer değiştirir.
- Yargılarından hangileri doğrudur?

Örnek : Yer değiştirme tepkimeleriyle ilgili;

- I. Üzerinde ortaklanmamış tek elektron bulunduran atom ya da gruplara Radikal denir.
 - II. Bir molekülde ortaklanmamış elektron çiftine sahip atom ya da atom grubuna nükleofil denir.
 - III. Elektron çifti kabul eden, elektron arayan olarak davranan iyon ya da bileşiklere elektrofil denir.
- Yargılarından hangileri doğrudur?

➤ Radikaller Üzerinde Yürüyen Yer Değiştirme Tepkimeleri

Alkanların halojenlerle olan tepkimeleri yüksek sıcaklıklarda veya ultraviyole ışınları etkisi altında ve yer değiştirme tepkimeleri radikal oluşumu üzerinde gerçekleşir.

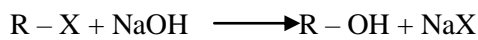
Kimyasal bir tepkimede tepkimeye katılanların ürünlere dönüşmesi sırasında meydana gelen bağ oluşumlarını ve kırılmalarını basit basamaklar şeklinde gösterilmesine **tepkime mekanizması** denir.

Bileşiğin yapısında bulunan atom veya yerini alan başka atom veya atom gruplarına **süstitüent** denir. Tepkimeye giren molekül ya da iyonlara **substrat** denir.

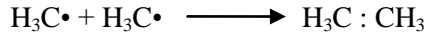
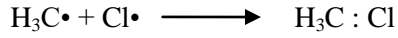
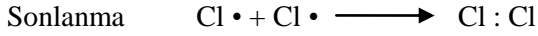
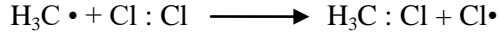
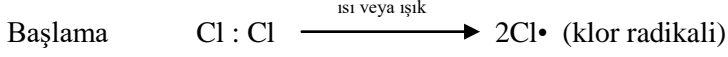
$$\text{R} - \text{H} + \text{X}_2 \xrightarrow{\text{UV}} \text{R} - \text{X} + \text{HX}$$
 gibi tepkimelerde tüm hidrojen atomları bitene kadar reaksiyon devam edebilir.

➤ Nükleofilik Yer Değiştirme Tepkimeleri

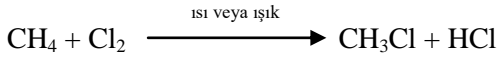
Organik bileşiklerin yer değiştirme tepkimeleri sadece radikaller üzerinde yürüyen ve elektrofillik tepkimeler değildir. Nükleofil çekirdekseven anlamına gelir. Halojenler birer nükleofildir.



Yer değiştirme, aşağıda metanın klorlanmasında yazıldığı gibi bir zincir tepkimesidir.



Klormetan oluřmasında net reaksiyon,



Yukarıdaki serbest radikal zincir tepkimesinde sadece klormetan değil, bir ürünler karışımı oluşur. Çoklu halojenlemeye de yol ağar. CH_2Cl_2 , CHCl_3 ve CCl_4 bileşikleri de oluşabilir. Bunun için ortamda aşırı klor gazının olması gerekir. Bu mekanizmada oluşan $\cdot\text{Cl}$ veya $\cdot\text{CH}_3$ ortaklanmamış elektron içeren bir **radikal** dir. Radikallerin reaksiyona girme isteği yuğsektir.

1.9. Alkanların Fiziksel Özellikleri

Alkanların ilk dört üyesi gaz hâindedir. 5-17 karbonluya kadar olanlar sıvı hâlde, yuğsek karbonlular ise katı hâdedir.

Alkanlar suda çözünmmezler. Yapıları gereği NaOH ve H_2SO_4 te de çözünmmezler. Renksizdirler ve kendilerine özgü kokuları vardır.

Adı	Formülü	e.n °C	k.n °C	Yoğunluk
Metan	CH ₄	-184	-162	0,424
Etan	CH ₃ CH ₃	-172	-89	0,546
Propan	CH ₃ CH ₂ CH ₃	-187	-42	0,582
n-Bütan	CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₃	-138	-0,5	0,579
n-Pentan	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃	-130	36,1	0,626
n-Hekzan	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃	-95	68,7	0,659
n-Heptan	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₃	-91	98,4	0,684
n-Oktan	CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₃	-57	125,7	0,703
n-Nonan	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH ₃	-53,5	150,8	0,718
n-Dekan	CH ₃ (CH ₂) ₈ CH ₃	-29,7	174,1	0,730

Tablo 1.4: Bazı alkanların fiziksel özellikleri

1.10. Metan

Alkanların ilk üyesi olan metan, oksijensiz ortamda bazı bakterilerin etkisiyle organik maddelerin bozunmaları sonucu oluşur. Bu yüzden petrol ve taş kömürü yataklarında, yer gazında (doğal gaz) ve bataklıklarda doğal olarak metan gazı bulunur. Hava ile %5-%15 oranında karışımına **grizu gazı** denir. Bu karışım alev ile temas ettiğinde şiddetli patlar.

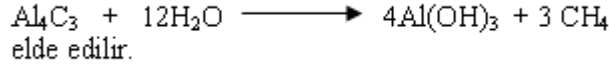


Resim 1.3: Metan gazı patlaması

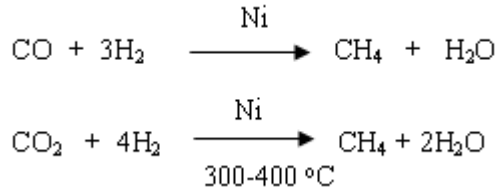
1.10.1. Elde Ediliş Yöntemleri

Metanın, alkanların genel elde edilme yolları dışında özel elde edilmiş yöntemleri de vardır.

- Alüminyum karbürün (Al_4C_3) seyreltik asitli ortamda H_2O ile tepkimesinden

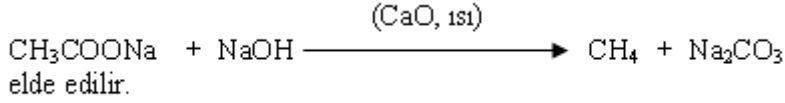


- CO ve CO_2 gazlarının $300\text{ }^\circ\text{C}$ ile $400\text{ }^\circ\text{C}$ arasındaki sıcaklıklarda nikel veya kobaltın katalitik etkisi altında hidrojenle tepkimesinden



elde edilir.

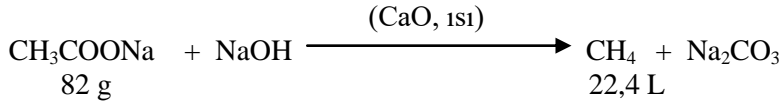
- Sodyum asetatın sudlu kireç ile kızdırılmasıyla



Örnek: 128 g CH_3COONa 'dan yeteri kadar NaOH yardımı ile N.K.A'da kaç litre CH_4 elde edilir? (C:12, H:1, O:16, Na:23)

Çözüm:

$$\text{CH}_3\text{COONa} = 2 \times 12 + 2 \times 16 + 3 \times 1 + 1 \times 23 = 82 \text{ g/mol}$$

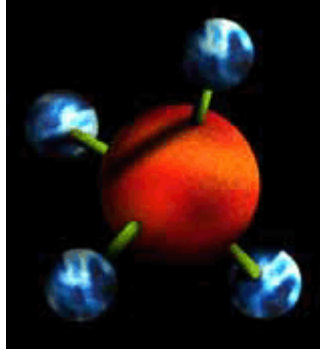


82 g CH_3COONa bileşiğinden 22,4 L CH_4 gazı elde edilirse

128 g CH_3COONa bileşiğinden X L CH_4 gazı elde edilir.

$$X = \frac{128 \times 22,4}{82} = 34,96 \text{ L } \text{CH}_4$$

1.10.2. Özellikleri

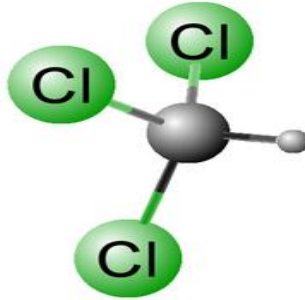


Resim 1.4: Metan molekül modeli

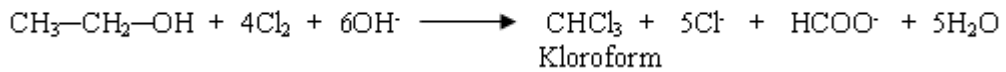
- Metan, renksiz ve kokusuz bir gazdır. Alkanların genel özelliklerini gösterir.
- Metan, yüksek sıcaklık ve güneş ışığında klor ile yer değiştirme tepkimesi verir. Tepkime, metan molekülündeki tüm hidrojen atomları klor atomları ile yer değiştirmeye kadar devam eder.
- Yüksek sıcaklıkta su buharı ile tepkimeye girer ve su gazını oluşturur.

1.10.3. Metan Türevleri

- **Kloroform:** Kaynama noktası 61 °C'dir ve kendine özgü kokusu olan bir sıvıdır. Bayıltıcı etki yapar. Işık etkisiyle bozunduğu için renkli şişelerde saklanır. Etil alkol ve asetonan elde edilir.



Şekil 1.2: Kloroformun uzaysal orbital modeli

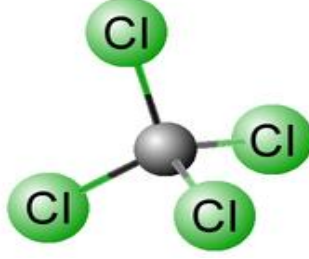


- **Iyodoform:** Metan, klorla olduğu gibi iyotla da aynı kademe ürünlerini verir. Iyodoform, etil alkol ve asetonan da elde edilir.



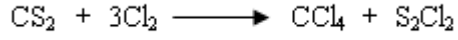
Erime noktası 119 °C olan sarı kristali, dezenfektan bir maddedir. Hastanelerde bu amaçla kullanılır.

- **Karbon tetra klorür:** Kaynama noktası 77 °C olan zehirli bir sıvıdır. Çok iyi bir çözücüdür. Küspelerden ekstraksiyon (çekme) yöntemi ile yağ çıkarılmasında kullanılır. Yanmaz.



Şekil 1.3: Karbon tetra klorürün uzaysal modeli



Karbon sülfür üzerinden klor gazı geçirilerek elde edilir.



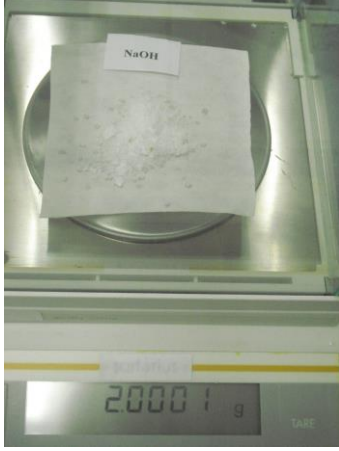
UYGULAMA FAALİYETİ

Metan gazının özelliklerini inceleyiniz.

Kullanılan araç ve gereçler: Sodyum asetat, deney tüpü, lastik tıpa, bek, kısıkaç, iyot çözeltisi, plastik hortum, cam balon su destek çubuğu, $KMnO_4$, kalsiyum hidroksit, soyum hidroksit, beher, üç ayak, cam çubuk

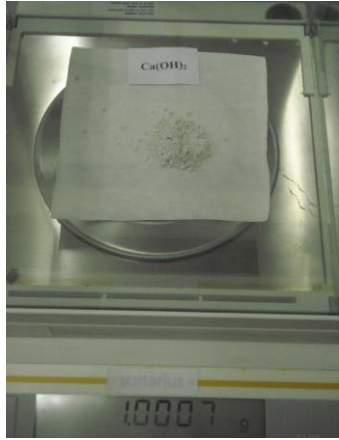
İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Düzenek kurunuz.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz.➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun çalışınız.➤ Düzeneği istenilen özelliklerde kurmaya çalışınız.➤ Lastik tıpaları mutlaka vazelinleyiniz.
<p>➤ 4 g sodyum asetat tartınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Kullandığımız araç ve gereçlerin temizliğine dikkat ediniz.➤ Tartımı not etmeyi unutmayınız.➤ Sodyum asetatın kristal suyunu ısıtarak uzaklaştırınız.

➤ 2 g sodyum hidroksit tartınız.



➤ Dikkatli ve titiz çalışınız.

➤ 1 g kalsiyum hidroksit tartınız.


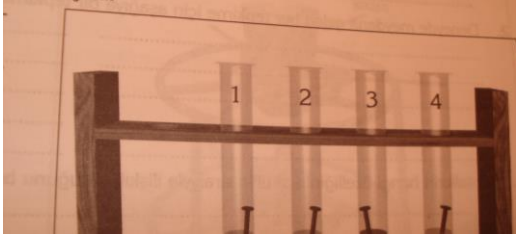







➤ Tartımı not etmeyi unutmayınız.

➤ Üç maddeyi porselen krozede karıştırıp havan ile döverek balona koyunuz.



➤ Temiz ve kuru cam balon kullanınız.
➤ Karışan maddeleri iyice ezerek dövünüz.

<p>➤ Cam balonu bek alevi ile ısıtınız.</p> 	<p>➤ Kısık mavi alevle çalışınız.</p>
<p>➤ Oluşan gazı dört ayrı deney tüpüne toplayınız.</p> 	<p>➤ Geniş bir kristalzuvar kullanınız. ➤ Deney tüplerine gazı kristalzuvar suyunun içinde yakınız.</p>
<p>➤ Birinci tüpü ateşleyerek alev rengini gözlemleyiniz.</p> 	<p>➤ Tüpteki gazı ateşlerken dikkat ediniz.</p>

<p>➤ İkinci tüpü $KMnO_4$ ile çalkalayınız.</p> 	<p>➤ $KMnO_4$ çözeltisini ilave eder etmez tüpü lastik tıpa ile kapatınız.</p>
<p>➤ Üçüncü tüpe iyot çözeltisi ekleyiniz.</p> 	<p>➤ İyot çözeltisini ilave ettikten hemen sonra tüpü lastik tıpa ile kapatınız.</p>
<p>➤ Metan gazını ateşleyiniz.</p> 	<p>➤ Ateşleme esnasında dikkatli olunuz.</p>
<p>➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.</p>	<p>➤ Malzemeleri kurallarına göre temizleyerek kaldırınız</p>
<p>➤ Sonuçları rapor hâline getiriniz.</p> 	<p>➤ Deney sırasında aldığınız notlardan faydalanınız. ➤ Raporu işlem sırasına göre yazınız. ➤ Raporlarınızı kuralına uygun ve okunaklı olarak yazmaya özen gösteriniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2. Kullanılacak malzemeleri temin ettiniz mi?		
3. Düzenek kurdunuz mu?		
4. 4 g sodyum asetat tarttınız mı?		
5. 1 g kalsiyum hidroksit tarttınız mı?		
6. Üç maddeyi karıştırarak erlenmayere koydunuz mu?		
7. Erlenmayeri bek alevi ile ısıttınız mı?		
8. Oluşan gazı dört ayrı deney tüpüne aldınız mı?		
9. Birinci tüpü ateşleyerek alev rengini gözlemlediniz mi?		
10. İkinci tüpe $KMnO_4$ ekleyerek çalkaladınız mı?		
11. Üçüncü tüpe iyot çözeltisi eklediniz mi?		
12. Dördüncü tüpü açık tutup ateşlediniz mi?		
13. Malzemelerinizi temizleyip kaldırdınız mı?		
14. Hesaplamaları yaptınız mı?		
15. Deney raporunuzu hazırlayıp öğretmeninize teslim ettiniz mi?		

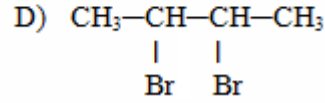
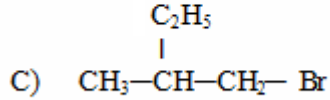
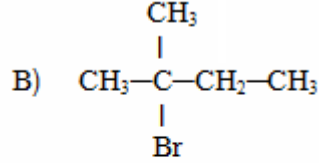
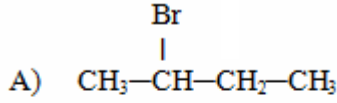
DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

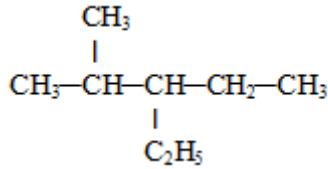
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz

1. Aşağıdakilerden hangisi 2-brom bütanın açık formülüdür?



- 2.



Bileşiğin IUPAC sistemine göre adı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 3 – etil 4-metil bütan B) 2- metil 3-etil hekzan
C) 2-metil 3-etil pentan D) 2,3-dimetil pentan
3. Würtz sentezine göre izopentan bileşiği elde etmek için,

- I: Propil bromür ile etil bromür
II: Bütil bromür ile metil bromür
III: İzopropil bromür ile etil bromür

alkil halojenür çiftlerinden hangileri kullanılabilir?

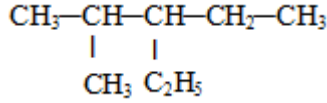
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III
4. $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Yukarıdaki reaksiyon denkleştirildiğinde O_2 ' nin kat sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 5

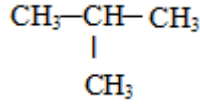
5. Aşağıdakilerden hangisi n-hekzan'ın yapı izomeri değildir?
 A) 2-metil pentan B) 3-metil pentan
 C) 2,3-dimetil bütan D) 2,2-dimetil propan
6. Farklı iki alkil halojenürden başlanarak Würtz sentezinde alkan elde edilirken yan ürün olarak etan ve n-bütan elde edildiğine göre bu tepkimede ana ürün olarak elde edilen alkan hangisidir?
 A) n- hekzan B) propan
 C) n-oktan D) n-pentan
7. Ham petrol aşağıdaki hangi yöntemle bileşenlerine ayrılabilir?
 A) Süzme B) Damıtma C) Asit tabancası ile D) Ekstraksiyon

8.



Bileşiğinin UIPAC sistemindeki adı nedir?

- A) 2-metil 3-etil bütan B) 3-etil 2-metil pentan
 C) 2-etil 3-metil bütan D) 2-etil 3-metil bütan
- 9.



bileşiği için;

- I. 2-metil propan
 II. İzobütan
 III. Trimetil metan adlandırmalarından hangileri yapılabilir?
 A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III
10. Würtz sentezine göre aşağıdaki alkanlardan hangisi elde edilemez?
 A) Metan B) Etan C) Propan D) İzobütan
11. NŞA 5,6 L CH₄ gazının yakılması için kaç L havaya ihtiyaç vardır?
 A) 11,2 B) 22,4 C) 56 D) 67,2
12. NŞA 11,2 L hacim kaplayan C₂H₄ ve C₃H₄ gaz karışımını doyumak için 1,4 g H₂ gazı harcadığına göre karışımın kaç gramı C₂H₄ tür? (C:12, H:1)
 A) 5,6 B) 8,4 C) 14 D) 5,6
13. NŞA 5,6 L C₃H₈ gazının yakılmasında aynı şartlarda kaç L CO₂ gazı açığa çıkar?
 A) 11,2 B) 16,8 C) 22,4 D) 67,2
14. 16,4 g sodyum asetatın NaOH ile tepkimesinde kaç gram metan elde edilir?
 A) 3,2 B) 4,8 C) 6,4 D) 8,2

15. Aşağıdaki bileşiklerin hangisinden Grignard senteziyle 2-metil bütan elde edilemez?
A) 2-brom 2-metil bütan B) 1-brom 2-metil bütan
C) 2-brom 3-metil bütan D) 1-brom 1-metil bütan
16. 14,4 g Alüminyum karbürün (Al_4C_3) seyreltik asitli ortamda H_2O ile tepkimesinden en fazla kaç g CH_4 elde edilir? (C:12, H:1 Al:27)
A) 1,6 B) 3,2 C) 4,8 D) 6,4

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

17. Alkanlar suda çözünmezler çözücülerde çözünürler.
18. Doymuş hidrokarbonlardan bir hidrojen çıkarıldığında geri kalan kısma denir.
19. Grizu patlamasına sebep olan gaz dır.
20. Alkenler ile izomerdir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

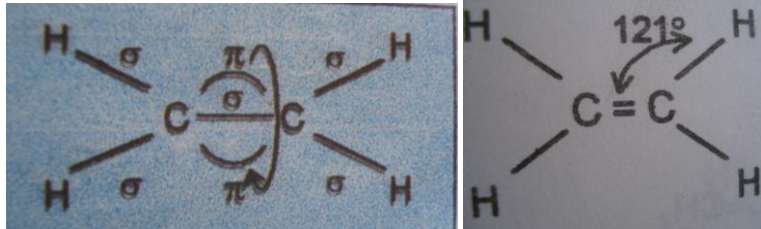
Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak etilenin özelliklerini inceleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Polimer maddeler nerelerde kullanılır? Araştırmamız

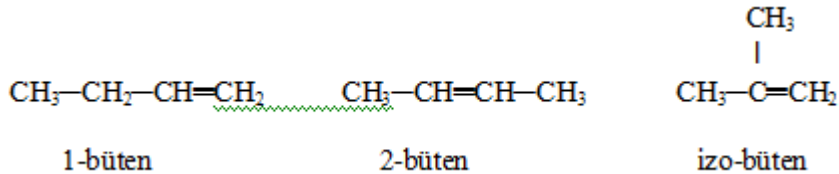
2. ALKENLER (OLEFİNLER)

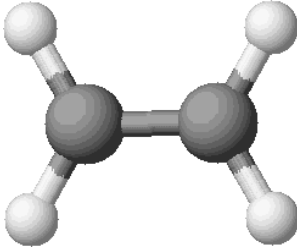
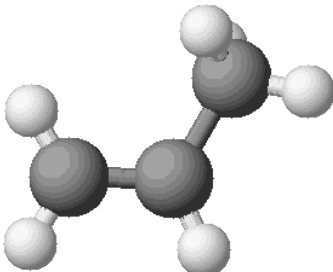
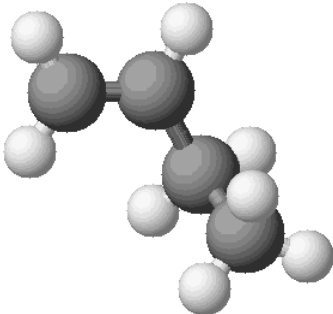
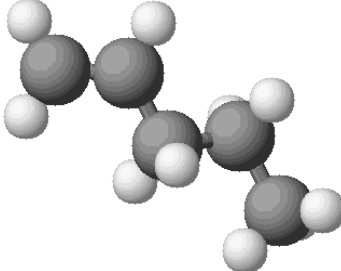
Alkenler karbon atomları arasında çift bağ içeren (C=C) hidrokarbonlardır. Alkenlerin genel formülü C_nH_{2n} dir. Alkenler de alkanlar gibi homolog bir seri oluşturur ve eten (etilen), bu serinin en küçük üyesidir. Alkenlerde karbon atomları arasındaki çift bağlar, alkenlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirler. Aşağıda yapı formülü verilen etilen molekülü, çift bağın her iki yanında eşit sayıda hidrojen içerdiğinden simetriktir.



C atomları arasındaki çift bağlardan biri C atomlarının sp^2 hibrit orbitalleri arasında oluşan sigma bağı, diğeri ise hibritleşmeye katılmayan 2p orbitalleri arasında oluşan pi bağıdır. Bağ açıları 120 derecedir. Etilenin bütün atomları aynı düzlemde bulunur.

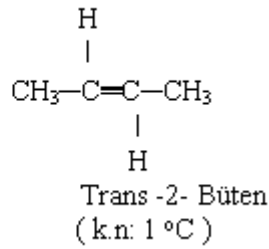
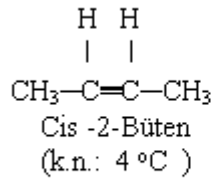
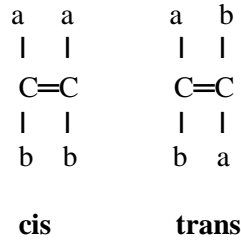
C_4H_8 kapalı formülü ile yazılan bütenin, üç zincir izomerisi vardır.



Adı	Kapalı Formülü	Açık Formülü	Molekül Modeli
eten	C_2H_4	$ \begin{array}{c} H & & H \\ & \diagdown & / \\ & C = C & \\ & / & \diagdown \\ H & & H \end{array} $	
propen	C_3H_6	$ \begin{array}{c} & H & H \\ & & / \quad \backslash \\ H & & C & \\ & \diagdown & / & \backslash \\ & C = C & & H \\ & / & & \\ H & & & \end{array} $	
1-büten	C_4H_8	$ \begin{array}{c} H & & H & & & \\ & \diagdown & / & & & \\ & C = C & & H & H & \\ & / & & & & \\ H & & & C & - & C & - & H \\ & & & & & & & \\ & & & H & & H & & \end{array} $	
1-penten	C_5H_{10}	$ \begin{array}{c} H & & H & & & & & \\ & \diagdown & / & & & & & \\ & C = C & & H & H & H & & \\ & / & & & & & & \\ H & & & C & - & C & - & C & - & H \\ & & & & & & & & & \\ & & & H & & H & & H & & \end{array} $	

Tablo 2.1: Bazı alkenlerin formülleri ve molekül modelleri

Alkenlerde, zincir izomerliği dışında geometrik (cis-trans) izomerisi vardır. Bu izomeriden söz edebilmek için çift bağlı karbonlardan birinde farklı iki atom veya grup bulunmalıdır (a,b gibi). Benzer olanlar aynı tarafta bulunuyorlarsa bileşik cis (Latince'de aynı taraf anlamında) izomeridir. Söz konusu atom veya gruplar farklı taraflarda ise bileşik trans (Latince'de çapraz anlamında) izomeridir.



Alkenlerin bazı özellikleri ise şöyledir:

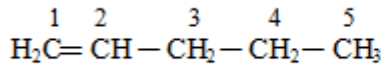
- Doymamış yapıdadır. İkili bağlarındaki pi bağları kırılarak doyrulabilirler.
- Karbon atomları arasında en az bir tane ikili (C=C) bağ vardır.
- Moleküldeki C atomlarının en az iki tanesi sp² hibritleşmesi yapmıştır.
- Alkenler adlandırılırken molekülü oluşturan en uzun C zincirindeki karbon sayısının Latince ifadesinin sonuna –en eki getirilerek okunur, bağlı gruplar ayrıca söylenir.
- En küçük üyesi C₂H₄ tür. Alkenler homolog sıra oluştururlar.
- Mol kütlesi artıkça ve moleküldeki C zinciri uzadıkça van der waals kuvvetleri arttığından erime ve kaynama noktaları yükselir.
- Cis izomerlerin kaynama noktası, trans izomerlerden daha yüksektir.
- Oda şartlarında ilk dört üyesi gazdır. 5-18 karbonlular sıvı, diğerleri katıdır.
- Suda çözünmezler. Eter, benzen ve kloroform gibi organik çözücülerde çözünürler.

2.1. Alkenlerin Adlandırılması

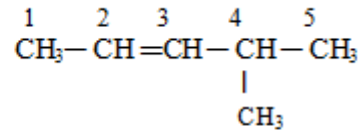
Standart isimlendirme kuralları olan IUPAC kuralları alkanlarınkine benzer. Adlandırmada şöyle bir yol izlenir:

- En uzun karbon zinciri, üzerinde çift bağları da içeren en fazla sayıdaki C zinciri seçilir.
- Çift bağın yakın olduğu uçtaki C atomundan başlanarak numaralandırma yapılır.
- Alkende çift bağın bulunduğu karbon zincirine bağlı başka gruplar varsa bu grupların bağlı olduğu C atomu numarası ve grubun adı belirtilir.
- İkili bağ ya da bağların bulunduğu C atomlarının numaraları belirtilir.

- Eğer molekülde bir çift bağ varsa -en, iki çift bağ varsa -dien, üç çift bağ varsa -trien son eki getirilir.
- Çift bağ taşıyan en uzun karbon zincirine (ana zincir) karşılık gelen alkenin ismi yazılır.

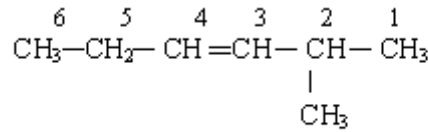


1-penten



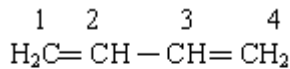
4-metil 2-penten

- Yapıda bulunan bir tane ikili bağ her iki uçtan da eşit uzaklıkta ise alkanlardaki gibi dallanmanın yakın olduğu uçtan başlanarak numaralandırma yapılır. Dallanma yok ise herhangi bir uçtan başlanabilir.

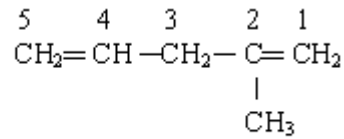


2- Metil 3-hekzen

- Molekülde birden fazla çift bağ varsa ve her iki uçtan da eşit uzaklıkta ise öncelikle çift bağın yakın olduğu uçtan başlanarak numaralandırma yapılır. İki tane çift bağ varsa yine alkanlardaki gibi bağlı olan grupların yakın olduğu uçtan numaralandırma yapılır.



1,3-bütadien



2-metil 1,4-pentadien

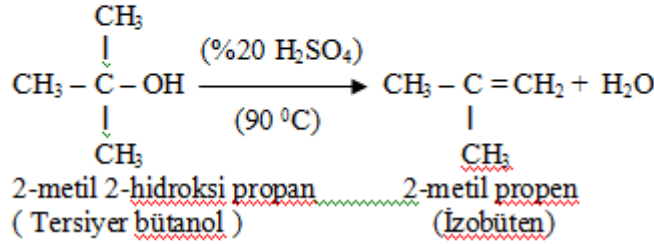
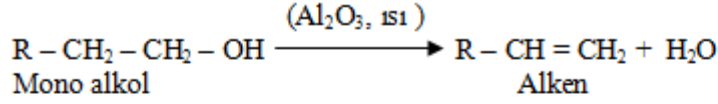
Alken köklerinin de özel ve Cenevre kurallarına göre adları vardır.

(CH₂=CH-) Vinil (özel), (CH₂=CH-CH₂-) Allil (özel),

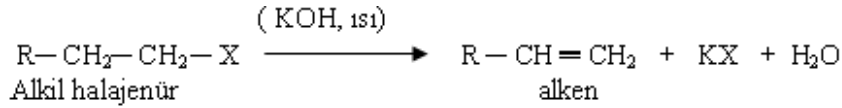
(CH₃-CH=CH-) Propenil (IUPAC), (CH₃-CH₂-CH=CH-) Bütenil (IUPAC)

2.2. Alkenlerin Elde Ediliş Yöntemleri

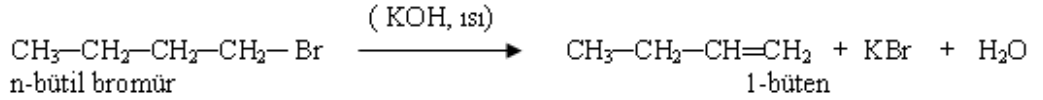
- Mono alkollerden su ayrılırsa (dehidrasyon) alkenler oluşur.



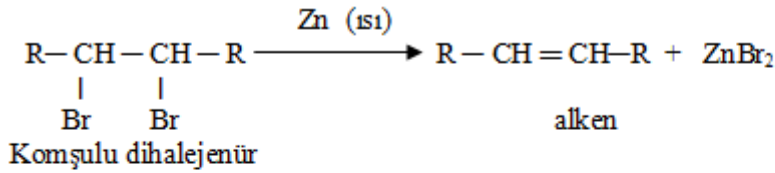
- Alkil halojenürlerin, derişik kuvvetli bazlarla ısıtılması ile alken elde edilir.



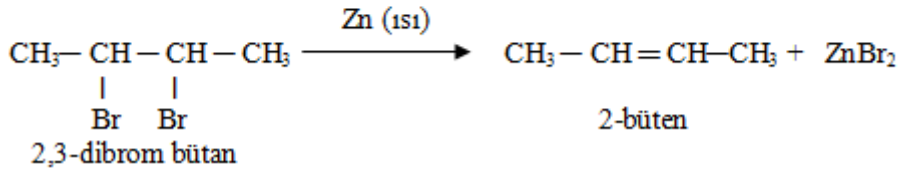
Örnek:



- Komşulu alkil dihalojenürlerin çinko tozu ile ısıtılmasından da alkenler elde edilir.



Örnek:



2.3. Alkenlerin Fiziksel Özellikleri

Alkenlerde moleküldeki karbon atomlarının sayısı arttıkça erime ve kaynama noktaları artar. cis alkenlerde az da olsa bir dipol moment olmasına karşın trans alkenlerin dipol momentleri yoktur. Alken molekülleri arasında zayıf van der waals bağları vardır. Dört karbonluya kadar olanlar gazdır. Sonra gelenler sıvı, büyük moleküllü alkenler katıdır. Apolar madde oldukları için suda çözünmezler. Petrol eteri, kloroform gibi organik çözücülerde çözünürler.

2.4. Alkenlerin Kimyasal Özellikleri

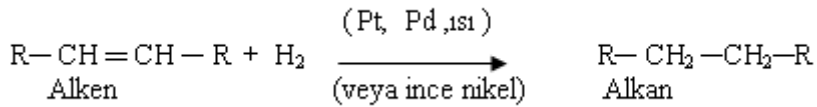
Alkenlerdeki çift bağdan birisi π bağı, diğeri de δ bağıdır. π bağı, δ bağına oranla daha düşük enerjiye sahiptir. Bu nedenle alkenler kimyasal tepkimelere yatkındır.

Alkenler çift bağları ile ilgili olarak iki tür tepkime verir. Birincisi katılma tepkimeleridir. Bu tepkimelerde doymamış bağ, doymuş hâle dönüştürülür. İkincisi yükseltgenme ve yükseltgen bölünme tepkimeleridir. Bu tip tepkimelerde genellikle çift bağın bulunduğu yerlerden kopmalar olur.

2.4.1. Katılma Tepkimeleri

Alkenler çeşitli katılma türü tepkime verirler, bunlar aşağıda açıklanmıştır.

2.4.1.1. Hidrojen Katılması



Çok ince toz hâlindeki bazı metaller hem olefini hem de hidrojeni birleşme sağlayacak kadar aktifleştirir. Bu birleşme, katalizörün aktif yüzeyindeki adsorbsiyona bağlıdır.

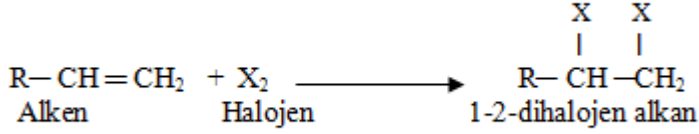
Örnek: Bir alkenin 0,125 molü NKA'da hacmi 5,6 L olan H_2 ile tepkimeye giriyor. Buna göre alken kaç tane çift bağ içerir?

Çözüm:

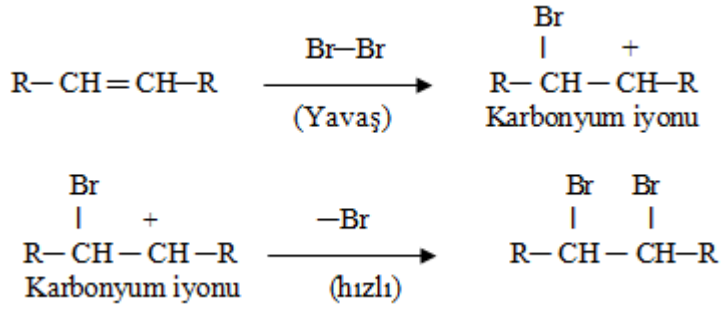
$$5,6 \text{ litre } \text{H}_2 = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol'dür.}$$

0,125 mol alken 0,25 mol H_2 ile tepkimeye girerse 1 mol alken, 2 mol H_2 ile tepkimeye girer. Buna göre alkende 2 tane pi bağı kopmuştur. Yani alken 2 tane çift bağ içerir.

2.4.1.2. Halojen Katılması

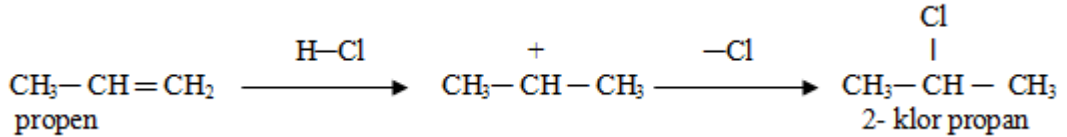


Klor ve brom çok kolay katılır. İyot ise yeterince aktif değildir. Brom, doymamış grupların belirteçidir. Tepkime yürüyüşü iki aşamada olur. Önce çift bağ açılır ve buraya bir elektronu eksik olan brom atomu bağlanır. İkinci aşamada (+) yüklü diğer karbona elektron zenginliği olan brom bağlanır.



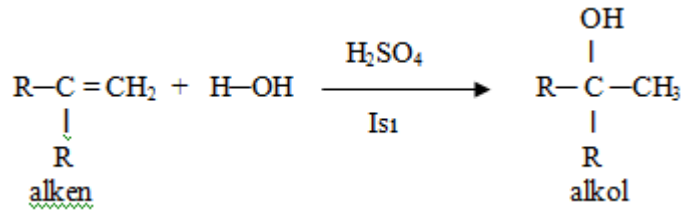
2.4.1.3. Halojenli Asit Katılması

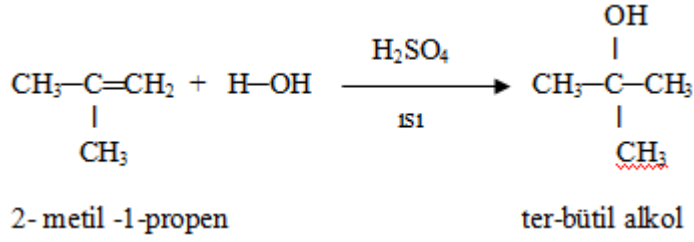
Bu tür tepkimelerin de yürüyüşü, halojenlemedeki gibi iki aşamada tamamlanır. Yalnız hidrojenin hidrojenle zengin karbona bağlanması, diğer karbona bağlanmasından daha kolaydır (**Markovnikov kuralı**).



2.4.1.4. Su Katılması

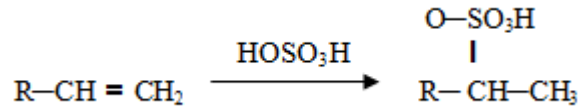
Alkenlere su katılması asidik ortamda olur. Markovnikov kuralına göre H atomunun fazla olduğu karbon atomuna H, diğerine -OH grubuna bağlanır ve alkol oluşur.





2.4.1.5. Asit Katılması

Sülfürik asit, alkenlere Markovnikov kuralına uygun olarak katılır.



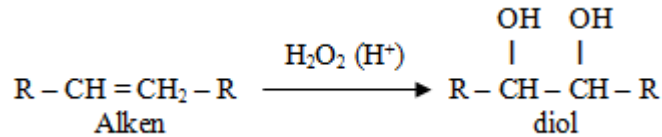
2.4.1.6. Yükseltgenme Tepkimeleri

- Alkenler, bazik ortamda soğuk ve seyreltik KMnO_4 ile tepkimeye girerlerse çift bağ açılır ve dioller oluşur.



Bu tepkimede KMnO_4 ün menekşe rengi kaybolur ve açık kahve renkli MnO_2 oluşur. Bu tepkimeye **bayır testi** denir ve alkenlerin tanınması için kullanılır.

- Alkenler pek çok yükseltgenle tepkime verir. H_2O_2 ile zayıf asitli ortamda (asetik asit), diol oluşturur.



2.4.2. Yanma Tepkimeleri

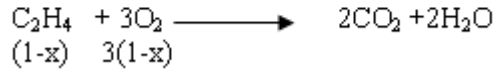
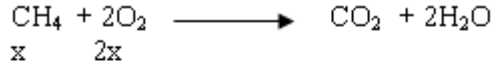
Alkenlerin karbon yüzdeleri alkanlardan daha çok olduğu için alkanlara kıyasla daha parlak alevle yanar. Yanma ürünleri CO_2 ve H_2O 'dur



Örnek: CH₄ ve C₂H₄ gazları karışımının 1 molünü tam olarak yakmak için 2,6 mol O₂ gazı gerekiyor. Karışımdaki C₂H₄ kaç moldür?

Çözüm:

CH₄ ün mol sayısına x denirse C₂H₄ ün mol sayısı (1-x) olur.



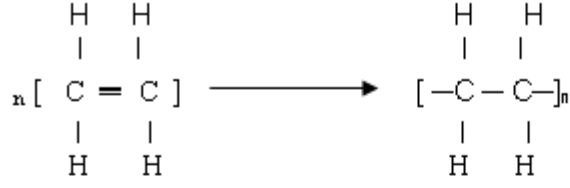
$$2x + 3(1-x) = 2,6$$

$$x = 0,4 \text{ mol CH}_4$$

$$1 - 0,4 = 0,6 \text{ mol C}_2\text{H}_4$$

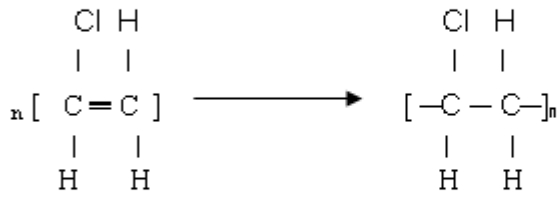
2.4.3. Polimerleşme Tepkimeleri

Alkenler, katalizörler eşliğinde ısı ve basınç altında birbirlerine katılıp polimer olarak adlandırılan molekülleri oluşturur. Küçük birimlerden her birine **monomer** denir. İki küçük birimin bir araya gelmesiyle oluşan moleküle **dimer**, üç birimli moleküle **trimer** ve çok birimli moleküle **polimer** denir. Polimerler oluşurken pi bağları açılarak moleküller birbirine bağlanır.



Etilen

Polietilen



Monoklor etilen

Polivinil klorür
(PVC)



Tetraflor etilen

Politetraflor etilen (TEFLON)



Resim 2.1: Teflon tava

2.4.3.1. Kondenzasyon Tepkimeleri

Kondenzasyon tepkimesi iki molekülün veya fonksiyonel grubun birleşerek büyük bir molekül ve küçük bir molekül oluşturması olayıdır. Küçük moleküller (H_2O , HX , CH_3OH , CH_3COOH) gibi moleküllerdir.

Örnek: Kondenzasyon ile ilgili;

- I. Aminoasitler kondenzasyon tepkimeleri sonucu H₂O molekülü kaybederek peptit bağı oluştururlar.
 - II. Elliden fazla aminoasit molekülünün kondenzasyonu sonucunda oluşan peptitlere protein denir.
 - III. Polimerleşme ürünü yanında H₂O ve NH₃ gibi küçük moleküller açığa çıkıyorsa bu tepkimeler kondenzasyon polimerleşmesidir.
- Yargılarından hangileri doğrudur?

➤ **Kondenzasyon Polimerleşmesi**

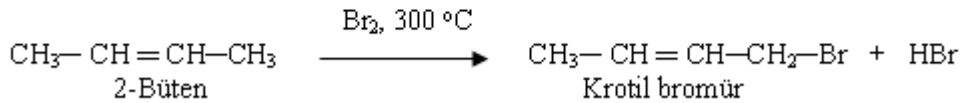
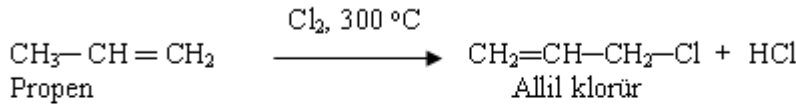
Proteinler önemli doğal polimerlerdir. Endüstri ürünleri (Polietilen, Polieter, Poliester ...) yapay polimerlerdir. Bu tepkimeler polimerleşme tepkimeleri gibi çoklu bağların kırılıp moleküllerin uç uca bağlanması şeklinde olmasının yanında küçük yan ürünlerin oluşmasıyla sonlanırlar.

Örnek: Aşağıda verilen tepkimelerden;

- I. Karboksilli asit + ~~Alkol~~ Ester + Su
 - II. İki mol ~~Alkol~~ Eter + Su
 - III. Bir mol ~~Alkol~~ Alken + Su
- Hangileri kondenzasyon tepkimesidir?

2.4.4. Yer Değiştirme (Süstitüsyon) Tepkimeleri

Alkenler yüksek sıcaklıkta halojenlerle çift bağ bozulmadan süstitüsyon tepkimesi verir.



Alkenin Adı	Karbon Sayısı	Molekül Formülü	Erime Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)	Fiziksel Hâli (25°C)
Eten (etilen)	2	C ₂ H ₄	-169	-102	gaz
Propen (propilen)	3	C ₃ H ₆	-188	-47,7	gaz
1-büten (1-bütülen)	4	C ₄ H ₈	-185	-6,5	gaz
1-penten (1-pentilen)	5	C ₅ H ₁₀	-165	-30	sıvı
1-hekzen (1-hekzilen)	6	C ₆ H ₁₂	-138	63,5	sıvı

Tablo 2.2: Bazı alkenlerin fiziksel özellikleri

➤ Ayrılma (Eliminasyon) Tepkimeleri

Bu tepkimeler genellikle doymamış yapılu organik bileşik oluşumu ile sonuçlanır. Ayrılma **Zaitsev** kuralına göre olur. Bileşikten hidroksil veya halojen atomu ayrılırken hidroksil veya halojen atomlarının bağlı olduğu karbona komşu olan karbonlardaki hidrojeni az olan karbondan da bir hidrojen koparmaktır. Buna **Zaitsev Kuralı** denir.

Alkilhalojenürlerden HX ayrılması veya Alkollerden Su çekilmesi şeklinde olur.

Alkilhalojenür ➔ Alken + Halojenasidi
Alkol ➔ Alken + Su

Örnek: Eliminasyon tepkimeleri ile ilgili;

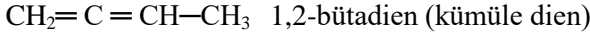
- I. Komşu karbon atomlarına bağlı atom veya grupların ayrılarak ikili veya üçlü bağların oluşması tepkimeleridir.
- II. Alkil halojenürlerden uygun koşullarda HX ayrılarak alken oluşur.
- III. Alkollerde uygun koşullarda su eliminasyonu gerçekleşerek alkin oluşur. Yargılarından hangileri doğrudur?

2.5. Dienler

Yapısında iki tane çift bağ bulunduran maddelere **dien** denir. Dienler kendi aralarında üçe ayrılır.

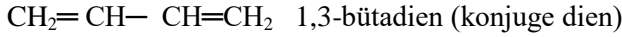
➤ **Kümüle dienler**

Yapısında bulunan çift bağlar birbirini izliyorsa böyle dienlere **kümüle dienler** denir.



➤ **Konjuge dien**

Bir diende iki çift bağ arasında bir tek bağ bulunuyorsa böyle dienlere **konjuge dien** denir.



➤ **İzole dien**

İki çift bağ arasında birden çok tek bağ varsa böyle dienlere **izole dienler** denir.



2.6. Polimerizasyon

Çok sayıdaki aynı veya farklı monomerlerin bir kimyasal işlemle birbirleriyle birleşerek uzun zincirler oluşturmalarına 'polimerizasyon' denir.

Bazen şartlarla oynanarak polimerizasyonun mekanizması üzerinde değişiklikler gerçekleştirilebilir. Ayrıca istenen özelliklerde veya bazı polimerizasyon reaksiyonlarının dezavantajlarından kaçınmak ya da bazı avantajlar elde etmek için reaksiyon ortamı kontrol altına alınır. Aşağıda polimerizasyon yürüyüş şekilleri ve polimerizasyon sistemleri ele alınmıştır.

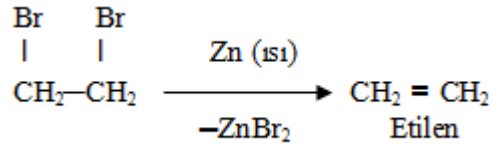
- Polimerizasyon yürüyüş şekilleri:
- Basmaklı (reaktif son grup) polimerizasyonu
- Radikal zincir (katılma) polimerizasyonu
- İyonik zincir (katılma) polimerizasyonu
- Halka açılması polimerizasyonu
- Sterospesifik polimerizasyon
- Kopolimerizasyon
- **Polimerizasyon sistemleri:**
 - 1. Blok (kütle) polimerizasyonu
 - 2. çözelti polimerizasyonu
 - 3. Süspansiyon polimerizasyonu
 - 4. Çökelti polimerizasyonu
 - 5. Gaz fazı polimerizasyonu
 - 6. Katı hâl polimerizasyonu
 - 7. Emülsiyon polimerizasyonu

2.7. Etilen

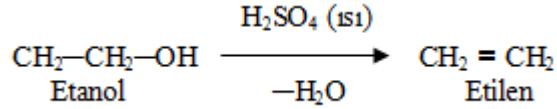
Etilen hava gazında, yer gazlarında ve petrolün kraking (parçalanma) ürünleri arasında bulunur. Tüm atomları bir düzlem üzerindedir.

2.7.1. Etilenin Eldesi

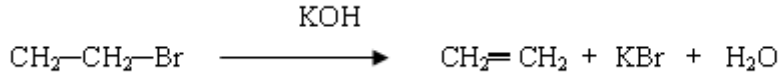
- 1,2 dibrom etanın çinko ile birlikte ısıtılmasıyla etilen elde edilir.



- Etil alkolden asitli ortamda su çekilmesiyle



- Etil bromüre derişik potasyum hidroksit etkisiyle



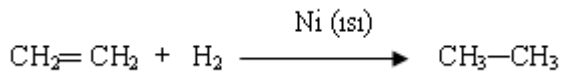
2.7.2. Özellikleri

Etilenin fiziksel ve kimyasal özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

2.7.2.1. Etilenin Kimyasal Özellikleri

Alkenlerin vermiş olduğu tepkimelerin hemen hemen aynısını verir. Etilen de alkenlerde olduğu gibi katılma ve yükseltgenme tepkimesi verir.

Etilene Ni ya da Pt'li ortamda H₂ katılmasıyla etan oluşur.



Etilen, polimer sanayinde kullanılır. Çok sayıda organik maddelerin yapımında önemli bir çıkış maddesidir.

2.7.2.2. Etilenin Fiziksel Özellikleri

Renksiz, kendine özgü kokusu olan, suda çok az çözünen bir gazdır. Parlak bir alevle yanar.

Örnek: CH₄ ve C₂H₄ gazları karışımının 1 mol'ünü tam olarak yakmak için 2,6 mol O₂ gazı gerekiyor. Karışımdaki C₂H₄ kaç moldür?

Çözüm:

CH₄ün mol sayısına x denirse C₂H₄ün mol sayısı (1-x) olur.



$$2x + 3(1-x) = 2,6$$



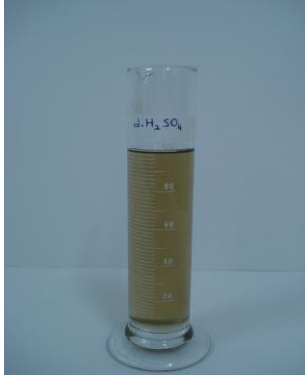
$$x = 0,4 \text{ mol CH}_4$$

$$1-0,4 = 0,6 \text{ mol C}_2\text{H}_4$$

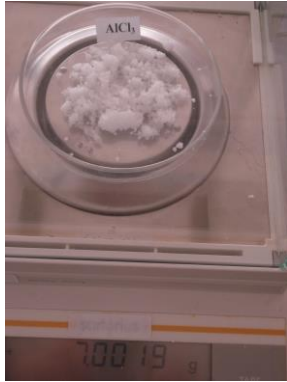
UYGULAMA FAALİYETİ



Etilenin özelliklerini inceleyiniz.




Kullanılan araç ve gereçler: Balon, $AlCl_3$, gaz toplama şişesi, piset, bek, H_2SO_4 , destek çubuğu, cam boru, kibrit, bromun tetra klorürdeki çözeltisi, etil alkol, üç ayak, termometre, kısıkaç su kabı, $KMnO_4$ çözeltisi




İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ 500 ml hacimli kuru bir balon alınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz.➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun çalışınız.➤ Kullandığınız araç ve gereçlerin temizliğine dikkat ediniz.➤ Balonun temiz olmasına dikkat ediniz.
<p>➤ 50 ml etil alkolü ölçerek balona aktarınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Etil alkolü mezür ile ölçünüz.
<p>➤ 100 ml H_2SO_4 ölçünüz.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Asit gibi kimyasallarla çalışırken dikkat ediniz.

<p>➤ Balonun gövdesini suyun içinde tutarak içerisine 100 ml H_2SO_4 ekleyiniz.</p>	<p>➤ Soğutma yaparken yavaş yavaş çalkalayınız.</p>
<p>➤ Dışarıdan su ile soğutarak aynı zamanda çalkalayınız.</p>	<p>➤ Reaksiyon kabının ısınmasını engellemek için zaman zaman çalkalayınız.</p>
<p>➤ Köpürmeyi önlemek için 5-7 g kristal suyu alınmış $AlCl_3$ü tartarak çözeltiye ekleyiniz.</p>	<p>➤ $AlCl_3$ü kurutarak ilave ediniz. ➤ Tartımı hassas terazide yapınız.</p>
<p>➤ Düzeneği kurarak ısıtınız.</p>	<p>➤ Düzeneği kurarken bağlantı yerlerini mutlaka vazelinleyiniz. ➤ Düşük mavi alevle çalışınız. ➤ Çözeltiler sifonlanmaya başladığında alevi çekiniz.</p>



<p>➤ Sıcaklık 180 °C'ye geldiğinde etileni elde ediniz.</p> 	<p>➤ Termometreye dikkatli bakınız. ➤ Sıcaklık 180 dereceye geldiğinde bek alevini kapatınız. ➤ Yıkama suyu kabının çıkış borusu uzun olmalıdır. ➤ Yıkama suyu kabının giriş borusu kısa olmalıdır.</p>
<p>➤ Sıcaklığın 200 °C'yi geçmesini önleyiniz.</p>	<p>➤ Bu tür tepkimelerde sıcaklık önemlidir.</p>
<p>➤ Etileni dört ayrı gaz toplama şişesinde toplayınız.</p> 	<p>➤ Yıkama şişelerinin ağzını mutlaka kapatınız. ➤ Sifonlanmaya karşılık dikkatli olunuz. ➤ Çalıştığımız ortamı sürekli havalandırınız.</p>

<p>➤ Birinci şişe ile alev parlaklığını kontrol ediniz.</p> 	<p>➤ Alev denemesini dikkatli yapınız.</p>
<p>➤ Etilen gazının bromlu suyun sarı rengini giderdiğini gözlemleyiniz.</p> 	<p>➤ Brom çözeltisini önceden hazırlayınız. ➤ Br₂ su çözeltisini çok seyreltik olarak kullanınız.</p>
<p>➤ Baeyer denemesi yaparak etilen gazının KMnO₄'ün mor rengini giderdiğini gözlemleyiniz.</p> 	<p>➤ KMnO₄'ün renginin giderilmesine dikkat ediniz.</p>

<p>➤ Etilen gazını 10-15 saniye bekleyerek alevle tutunuz ve gözlem yapınız.</p> 	<p>➤ Patlamaya karşı dikkatli olunuz.</p>
<p>➤ Malzemelerinizi yıkayıp kaldırınız.</p> 	<p>➤ Malzemeleri kurutarak kaldırınız.</p>
<p>➤ Sonuçları rapor hâline getiriniz.</p> 	<p>➤ Deney sırasında aldığınız notlardan faydalanınız. ➤ Raporu işlem sırasına göre yazınız. ➤ Raporlarınızı kuralına uygun ve okunaklı olarak yazmaya özen gösteriniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2. Kullanılacak malzemeleri temin ettiniz mi?		
3. 500 ml'lik balona 50 ml etil alkol koydunuz mu?		
4. Üzerine 100 ml sülfürik asidi çeşme suyunda soğutarak ilave ettiniz mi?		
5. Köpürmeyi önlemek için 5-7 g $AlCl_3$ ü kurutarak çözeltiye eklediniz mi?		
6. Düzeneği kurarak ısıttınız mı?		
7. 180 °C sıcaklıkta etileni elde ettiniz mi?		
8. Sıcaklığın 200 °C geçmesini önlediniz mi?		
9. Etilenin yıkama şişeleri üzerindeki etkisini gördünüz mü?		
10. Alev parlaklığını kontrol ettiniz mi?		
11. Brom denemesine baktınız mı?		
12. Baeyer denemesine baktınız mı?		
13. Etilenin patlama özelliğini kontrol ettiniz mi?		
14. Malzemelerinizi yıkayıp kuruttuktan sonra yerine kaldırdınız mı?		
15. Hesaplamaları yapıp raporunuzu hazırladınız mı?		

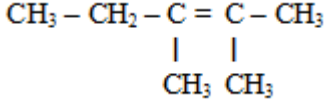
DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki sorularda uygun seçeneği işaretleyiniz.

1.



Bileşiği için,

I. Trans izomerisi vardır.

II. Sistematik adı 2,3-dimetil -2-penten'dir

III. H₂ ile katılma tepkimesi verir.

Yukarıdaki yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III

2.

C₃H₆ (propen) için,

I. Katılma tepkimesi verir.

II. sp² hibritleşmesi yapmış C atomu içerir.

III. 1 molü yandığında 3 mol H₂O oluşur.

Yargılarından hangisi veya hangileri doğrudur?

A) I, II ve III B) I ve II C) Yalnız II D) II ve III

3.

C₂H₄ + H₂ \longrightarrow C₂H₆ tepkimesinde,

I. pi bağı kırılır.

II. C-C arası bağ kopar.

III. Karbon yükseltgenir.

Yukarıdaki yargılarından hangisi veya hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III

4.

H₂C = CH-CH₂-CH₃ bileşiği için

I. Katılma tepkimesi verir.

II. Cis-trans izomerisi vardır.

III. Polimerleşebilir.

Yukarıdaki yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III

5.

CH₃-CH-CH = CH₂ bileşiğinin sistematik adı aşağıdakilerden hangisidir?



A) 2-klor büten B) 3-klor -3-büten C) İzoklor bütan D) 3-klor -1-büten

6.

H₂C = CH-CH = CH₂ bileşiğine yeterince HCl katılıyor. Markovnikov kuralına göre klor atomu hangi karbon atomlarına bağlanır?

A) 1 ve 3 B) 2 ve 3 C) 1 ve 4 D) 2 ve 4

7. 0,25 mol alkeni tamamen yakabilmek için 3,75 mol hava harcanıyor. Alkenin formülü aşağıdakilerden hangisidir? (Havanın 1/5'i oksijendir.)
 A) C₂H₄ B) C₃H₆ C) C₃H₈ D) C₄H₆
8. Bir hidrokarbonun 0,01 molü yakıldığında 0.02 mol CO₂ oluşuyor. Aynı miktar bileşik % 20' lik 16 g bromlu suyun rengini gideriyor. Buna göre bileşiğin formülü nedir? (Br: 80)
 A) C₃H₄ B) C₂H₂ C) C₂ H₄ D) C₃H₆
9. C₂H₄ ve CH₄ gazları karışımının 10 L'sini yakmak için aynı koşullarda 130 L hava gerekiyor. Buna göre, karışımın kaç L'si C₂H₄ olur?
 A) 2 B) 4 C) 6 D) 5
10. C₂H₄ ve C₂H₆ gazları karışımının 12 L'sini doymuş hâle getirmek için aynı koşullarda 3 L H₂ gazı tüketiliyor. Buna göre karışımın hacimce % kaç C₂H₄ olur?
 A) 30 B) 75 C) 50 D) 60
11. I. Bromlu suyun rengini gideriyor.
 II. cis-trans izomerisi gösteriyor
 Yukarıda özellikleri verilen organik bileşik aşağıdakilerden hangisidir?
 A) 2-bütün B) 1-penten C) n-hekzan D) 2-büten
12. CH₃-CH=CH₂ bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 A) H₂ katılmasından propan oluşur.
 B) Br₂ katılmasından 1,2-dibrom propan oluşur.
 C) HCl katılmasından 2-klor propan oluşur.
 D) Siklopropen ile izomerdir.
13. 0,2 mol alkadieni doyurabilmek için kaç gr brom gerekir? (Br:80)
 A) 0,1 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,8
14. 12 g 2-hidroksi propandan asidik ortamda su çekilmesiyle NŞA da kaç L propen gazı elde edilir?
 A) 2,24 B) 4,48 C) 5,6 D) 6,72
15. 54,5 g etil bromürün yeterince derişik NaOH ile tepkimesinde kaç g etilen gazı elde edilir? (C:12, H:1, Br:80)
 A) 1,5 B) 3 C) 15 D) 30
16. 11,2 g 1,2-diklor propanın Zn ile tepkimesinde kaç g propen gazı elde edilir? (C:12, H:1, Cl:35)
 A) 2,1 B) 3,6 C) 4,2 D) 7,2
17. 112 g 2-bütenin yanmasında elde edilen CO₂ nin kütleinin H₂O nun kütleine oranı nedir? (C:12,H:1, O:16)
 A) 9/11 B) 11/9 C) 9/22 D) 22/9

18. 21 g propilenin yeterince oksijen ile yakılmasından elde edilen CO₂ nin NŞA daki hacmi kaç L dir?
A) 11,2 B) 22,4 C) 33,6 D) 44,8

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

19. () Etilen alkenlerin ilk üyesidir. Renksiz, suda az çözünen bir gazdır.
20. () Alkenler polimerleşemezler.
21. () Alkenlerin cis-trans izomerleri vardır.
22. () Alkenlerde karbon atomları arasındaki çift bağlar, alkenlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirler.
23. () Alkenlerde, zincir izomerliği dışında geometrik (cis-trans) izomerisi vardır.
24. () Alkenlerdeki çift bağdan birisi π bağı, diğeri de δ bağıdır. π bağı, δ bağına oranla daha düşük enerjiye sahiptir. Bu nedenle alkenler kimyasal tepkimelere yatkın değildir.
25. () Çok ince toz hâlindeki bazı metaller hem olefini hem de hidrojeni birleşme sağlayacak kadar aktifleştirir. Bu birleşme, katalizörün aktif yüzeyindeki adsorbisyona bağlıdır.
26. () Alkenler, bazik ortamda soğuk ve seyreltik KMnO₄ ile tepkimeye girerlerse çift bağ açılır ve dioller oluşur.
27. () Bu tepkimede KMnO₄ ün menekşe rengi kaybolur ve açık kahverenkli MnO₂ oluşur. Bu tepkimeye bayer testi denir ve alkenlerin tanınması için kullanılır.
28. () Polimerler oluşurken pi bağları açılarak moleküller siklo yapı oluşturur.
29. () Bir diende iki çift bağ arasında bir tek bağ bulunuyorsa böyle dienlere kümüle dien denir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak asetilenin özelliklerini inceleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

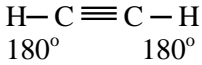
- Asetilen gazı hangi alanlarda kullanılmaktadır? Araştırınız.

3. ALKİNLER

3.1. Genel Bilgi

Karbon-karbon üçlü bağı (fonksiyonel grubunu) içeren hidrokarbonlardır. Bir homolog seri oluşturan alkinlere **asetilenler** denir. Bu sınıf hidrokarbonların ilk üyesi asetilendir (C_2H_2). Asetilenler içerebilecekleri hidrojen sayısından daha az hidrojen bulundurduklarından doymamış hidrokarbonlardır.

Asetilenler sp hibritleşmesi yapmıştır. Bu nedenle asetilenin bağ açısı 180 derecedir.



Yapısında iki tane π (pi) bağı, üç tane δ (sigma) bağı vardır. Asetilende karbon-karbon üçlü bağı, etilendeki karbon çifti bağından ve etandaki karbon-karbon bağından daha kısa ve daha kuvvetli bir bağıdır. Üçlü bağına bağlı olduğu karbona bağlı olan bir hidrojen atomu $-C \equiv C-$ üçlü bağına güçlü olması ve hidrojenin elektronlarının kısmen çekilmesi nedeniyle az da olsa asidik özellik gösterir. Genel formülleri C_nH_{2n-2} dir. Üçlü bağ sayısı her arttığında H atomu sayısı 4 azalır.

3.2. Alkinlerin Adlandırılması

Alkinlerin bulundukları karbon sayısına karşı gelen alkanın adının sonundaki -an eki yerine -in eki getirmek suretiyle adlandırılır.

- Moleküldeki üçlü bağ birden fazla ise bunların sayısı Latince sayılarla ifade edilir.
- Dallanmış zincirli alkinlerin adlandırılmasında da IUPAC kuralları uygulanır.
- Üçlü bağı taşıyan en uzun karbon zinciri belirlenerek üçlü bağına yakın olduğu uçtan başlanarak karbon atomları numaralandırılır.
- Ana zincirde dallanma ya da değişik gruplar varsa alkenlerde olduğu gibi yeri ve türü belirtilir.

- En uzun karbon zincirine sahip alkan adının sonundaki **-an** eki kaldırılarak yerine **-in** eki getirilir. Bir hidrokarbon zincirlerinde hem ikili hemde üçlü bağ bulunuyorsa, bu bileşik **alkenin** olarak adlandırılır. **Alkenin**lerdeki ana zincir alken olarak adlandırılır ve daha sonra üçlü bağ, numarası ile **- in** şeklinde belirtilir. Ancak ana zincir çoklu bağın en yakın olduğu uçtan numaralandırılır. İkili ve üçlü bağ eşit uzaklıkta ise ikili bağın olduğu taraftan numaralama yapılır.

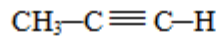
Örnek: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$ 1-hekzen-5-in

$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$ 4-hekzen-1-in

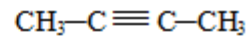
Örnekler



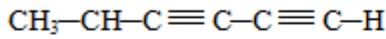
Etin (asetilen)



Propin (metil asetilen)

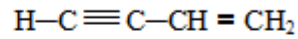


2-Bütin (dimetil asetilen)

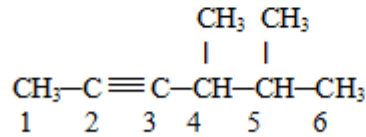


|
C₂H₅

5-metil-1,3-heptadiin



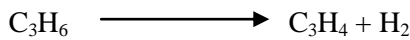
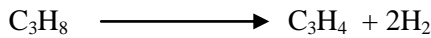
Vinil asetilen (1-büten-3-in)



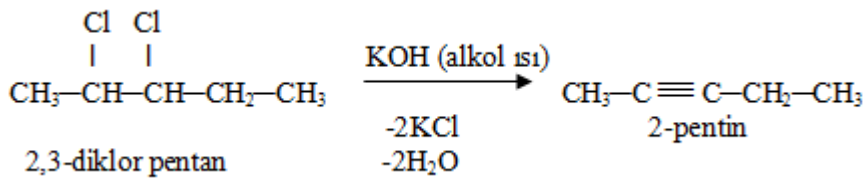
4,5-dimetil 2-hekzin

3.3. Alkinlerin Elde Edilişleri

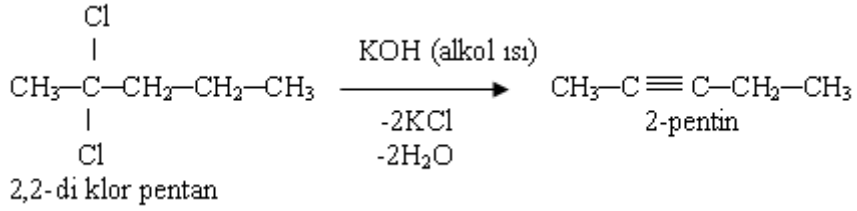
- Alkanlardan ya da alkenlerden H₂ çekilerek elde edilir.



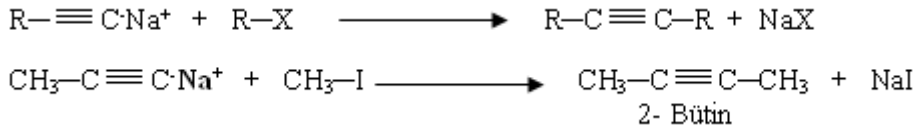
- Komşu di halojenürlerin kuvvetli bazlarla ayrışma tepkimelerinden (eliminasyon) alkinler oluşur.


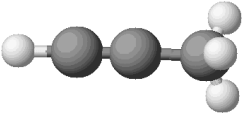
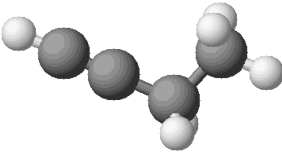
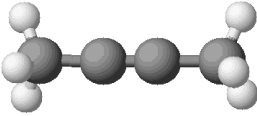


- 1,1 veya 2,2 di halojenürlerin kuvvetli bazlarla ayrışma tepkimelerinden (eliminasyon) alkinler oluşur.



- Alkinlerin metal tuzları alkil halojenürle tepkimeye sokulursa alkinler elde edilir.



Adı	Kapalı Formülü	Yarı Açık Formülü	Molekül Modeli
Etin	C ₂ H ₂	HC≡CH	
Propin	C ₃ H ₄	HC≡C—CH ₃	
1-Bütün	C ₄ H ₆	HC≡C—CH ₂ —CH ₃	
2-Bütün	C ₄ H ₆	H ₃ C—C≡C—CH ₃	

Tablo 3.1: Bazı alkinlerin yapı formülleri ve molekül modelleri

3.4. Alkinlerin Özellikleri

Alkinlerin özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

3.4.1. Alkinlerin Fiziksel Özellikleri

Alkinlerin erime ve kaynama noktaları, aynı karbon sayılı alkan ve alkenlerden daha yüksektir. Alkinlerin ilk üç üyesi oda sıcaklığında gazdır. Molekülleri apolar olduğundan polar bir çözücü olan suda çözünmezler.

Adı	Formülü	e.n (°C)	k.n (°C)	Yoğ. (20°C'ta)
Asetilen	$\text{HC} \equiv \text{CH}$	-80,8	-84,0	0,618 (sıvı)
Propin	$\text{HC} \equiv \text{CCH}_3$	-101,5	-23,3	0,671 (sıvı)
2-bütün	$\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CCH}_3$	-32,2	27,2	0,694
3-metil-1-bütün	$\text{HC} \equiv \text{CCH}(\text{CH}_3)_2$	-	29	0,665
1-pentin	$\text{HC} \equiv \text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	-98	39,7	0,695
1-heksin	$\text{HC} \equiv \text{C}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	-124	72	0,719
1-heptin	$\text{HC} \equiv \text{C}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	-81	99,7	0,733
1-oktin	$\text{HC} \equiv \text{C}(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$	-79,3	125,2	0,746
1-nonin	$\text{HC} \equiv \text{C}(\text{CH}_2)_6\text{CH}_3$	-50	150,8	0,757
1-dekin	$\text{HC} \equiv \text{C}(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$	-36	174	0,766

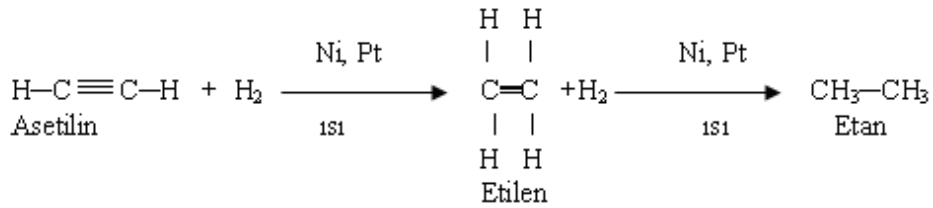
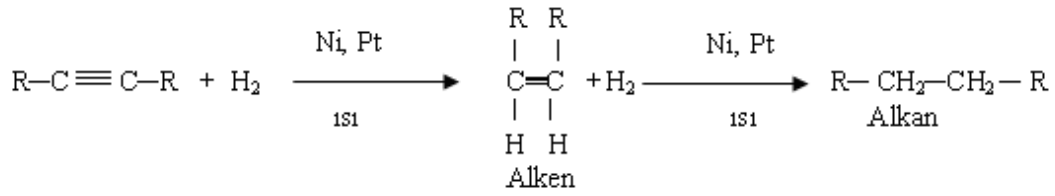
Tablo 3.1: Bazı alkinlerin önemli özellikleri

3.4.2. Alkinlerin Kimyasal Özellikleri

Alkinler katılma ve yükseltgenme tepkimeleri verirler.3.4.2.1. Katılma Tepkimeleri

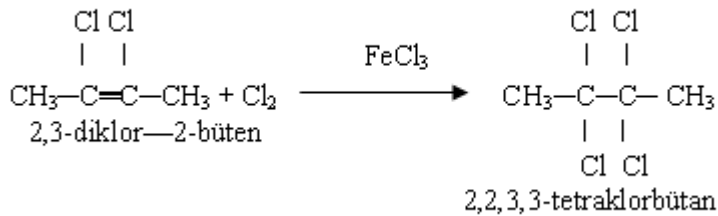
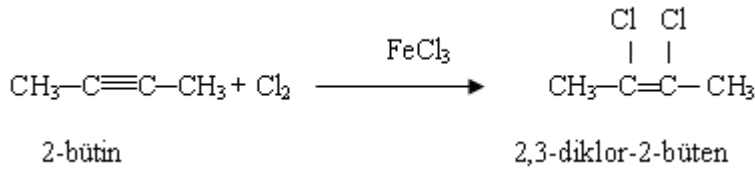
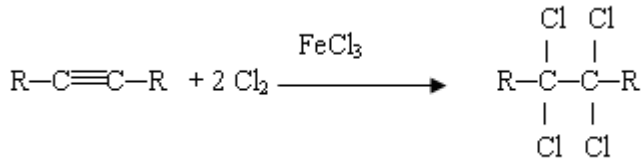
➤ Hidrojen katılması

Hidrojen katılması iki aşamada gerçekleşir.



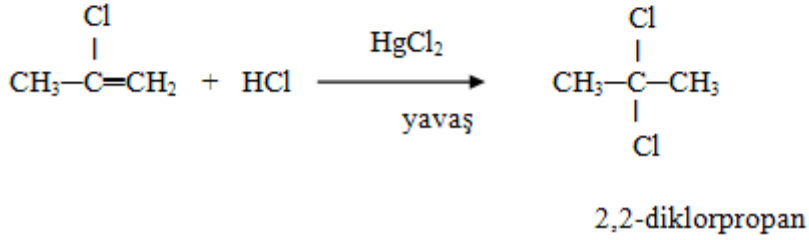
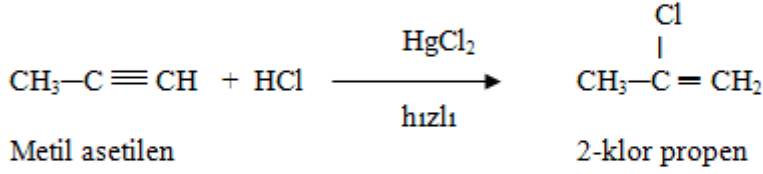
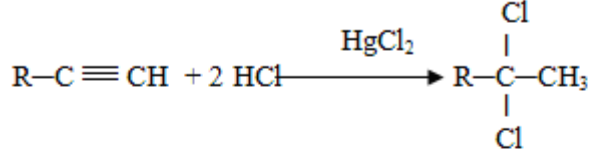
➤ **Halojen katılması**

Halojen katılmasında; demir (III) klorürün (FeCl_3) katalitik etkisiyle halojenler, elektrofilik olarak birincisi hızlı, ikincisi yavaş olmak üzere iki aşamada katılırlar.



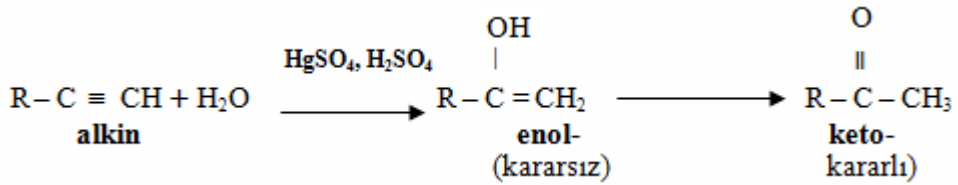
➤ **HCl katılması**

Tepkime, Markovnikov kuralına göre gerçekleşir.

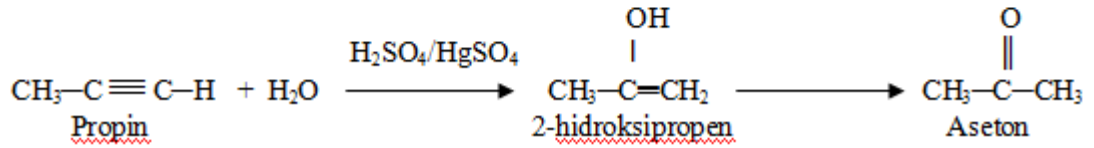
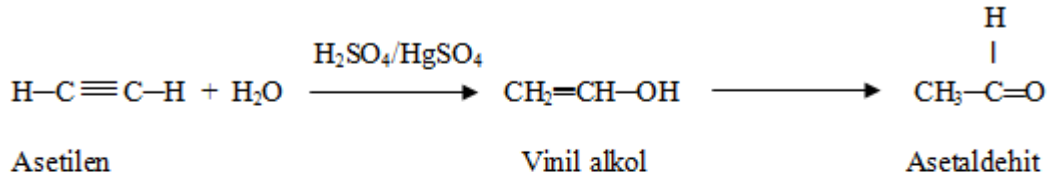


➤ **H₂O katılması**

Alkinlere H₂SO₄ ve HgSO₄lü ortamda su katılması sonucu aldehit ya da keton oluşur. Markovnikov Kuralı burada da geçerlidir.

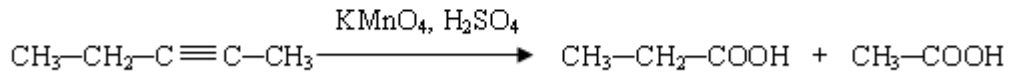
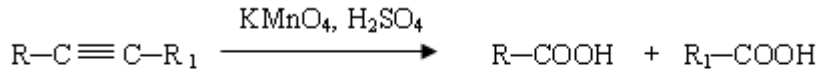


Molekülün temel iskeletinde büyük değişiklik olmadan hidrojen atomu yer değiştirdiğinde buna bağlı olarak ikili ve üçlü bağın da yeri değişirse yeni oluşan bileşik ile eskisi arasında bir denge meydana gelir. Buna **tautomerlik** denir. Yukarıdaki keto-enol tautomerliğinde enoldeki -OH'nın hidrojeni keto bileşiğindeki karbona geçmiş ve çift bağların da yeri değişmiştir.



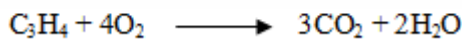
3.4.2.2. Yükseltgenme Tepkimeleri

Alkinler, H₂SO₄lü ortamda kuvvetli yükseltgeyicilerle yükseltgenerek asitlere dönüşür.



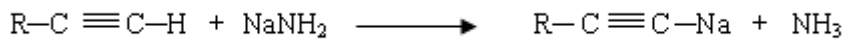
3.4.2.3. Yanma Tepkimeleri

Alkinler yeterli oksijenle yanarsa CO₂ ve H₂O oluşturur.



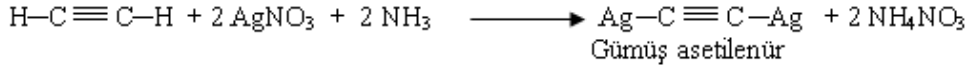
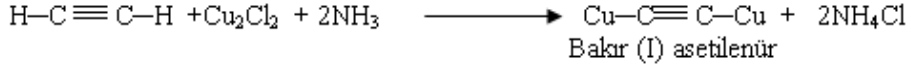
3.4.2.4. Alkinlerin Tuz Oluşturması

Alkinlerin uçlarındaki hidrojenler oldukça gevşektir. Bu hidrojenler, yeteri kadar kuvvetli bazlarla koparılarak tuz oluşturur.



Suda çözünebilir alkil asetilenürün sodyum tuzu, su ile hemen etkileşerek yeniden alkine dönüşür.

Alkinlerin, amonyaklı bakır (I) klorür ve amonyaklı gümüş nitrat çözeltisiyle verdiği suda çözünmeyen tuzları, kurutulup ısıtıldıklarında patlar. Tepkimeler bu özelliklerinden dolayı alkinlerin belirteci olarak kullanılır.



Örnek: Etilen ve asetilen gazları karışımının 10 gramı amonyaklı gümüş nitrat çözeltisinden geçirilince 24 g çökelek oluşuyor. Karışımdaki etilenin kütlece yüzdesi nedir? (C:12, H:1, Ag:108)

Çözüm:

Amonyaklı AgNO_3 çözeltisi ile tepkime veren asetilendir.



$$24 \text{ g Ag}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{Ag} = \frac{24}{240} = 0,1 \text{ moldür.}$$

Denklemden anlaşılacağı gibi C_2H_2 de 0,1 moldür.

0,1 mol $\text{C}_2\text{H}_2 = 0,1 \times 26 = 2,6$ gramdır.

Karışımdaki etilen miktarı $10 - 2,6 = 7,4$ g'dır.

10 g'da 7,4 g olduğuna göre karışımın kütlece % 74 etilendir.

3.5. Asetilen

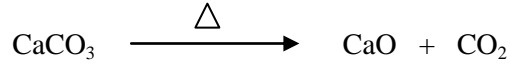
K.N. -83°C olan asetilen alkinlerin ilk üyesidir. C_2H_2 formülü ile gösterilir. Suda çok az çözünen, renksiz ve hafif kokulu bir gazdır. Karbon yüzdesi yüksek olduğundan çok isli bir alevle yanar. Bu özelliğinden dolayı kaynakçılıkta kullanılır. Asetilende karbon atomları sp hibritleşmesi yaptığından molekülün geometrisi doğrusaldır.



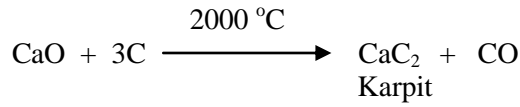
Resim 3.1: Kaynakçılıkta asetilen

3.5.1. Elde EdiliŖi

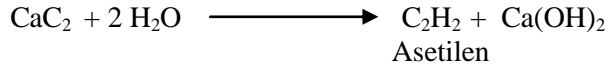
- **CaCO₃ün ısıtılması ile elde edilir. Kalsiyum karbonat ısıtılarak sönmüş kireç elde edilir.**



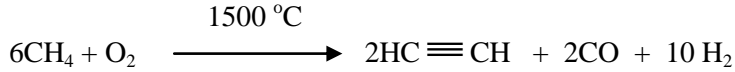
Sönmüş kireç kömür karışımının yüksek sıcaklıkta tepkimeye sokulmasından kalsiyum karbür (karpit) elde edilir.



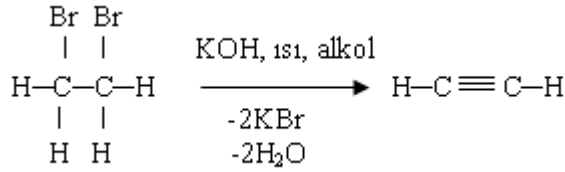
Karpitin suyla tepkimeye girmesinden de asetilen elde edilir.



- **Metanın kısmen oksidasyonundan**



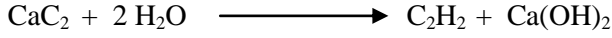
- **1,2-dibrom etanın kuvvetli bazlarla ısıtılmasından**



Örnek: 16 g kalsiyum karbür (CaC₂) den elde edilen asetileni etana dönüŖtürmek için gereken hidrojenin NŖA'da hacmi kaç litredir? (CaC₂= 64 g / mol)

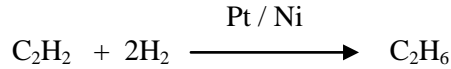
Çözüm:

CaC₂den asetilen elde ediliş tepkimesi denklemi yazılırsa



Buna göre 1 mol CaC₂den 1 mol C₂H₂ elde edildiği görülür.

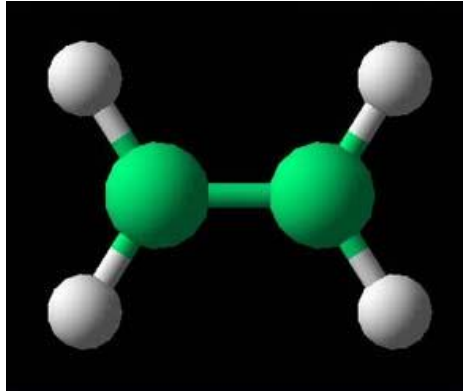
$$\text{CaC}_2 = \frac{16}{64} = 0,25 \text{ mol karpitten } 0,25 \text{ mol C}_2\text{H}_2 \text{ oluşur.}$$



Denkleminde anlaşılacağı gibi 0,25 mol C₂H₂, 2x0,25 mol = 0,5 mol H₂ gazı ile tepkimeye girer. 0,5 mol H₂ gazı da NŞA'da 11,2 L'dir.

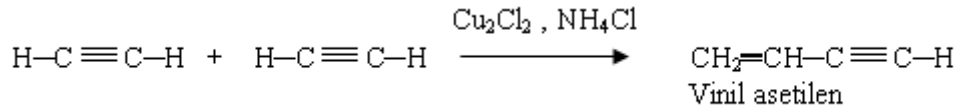
3.5.2. Özellikleri

Kalsiyum karbürden elde edilen asetilenin, kireç taşıdaki yabancı maddelerin oluşturduğu fosfin (PH₃) ve hidrojen sülfürden dolayı hoş olmayan bir kokusu vardır. Asetilen gazı, seyreltik hidroklorik asitli cıva klorür çözeltisinden geçirilirse safsızlıklardan ve hoş olmayan kokularından kurtulabilir.

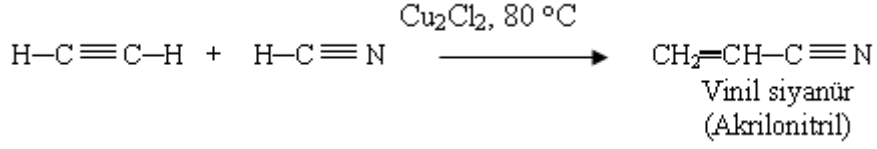


Resim 3.2: Asetilenin molekül model

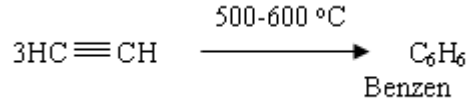
- İki asetilen molekülünün dimerleşmesi ile vinil asetilen oluşur.



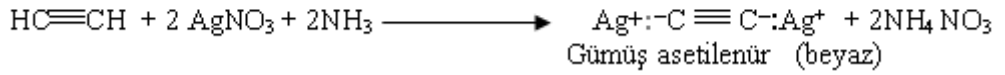
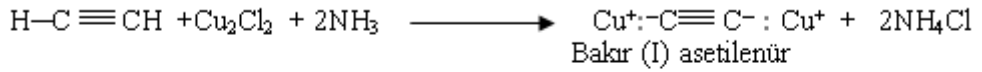
Asetilene hidrosiyamik asit (HCN) katılması ile akrilonitril meydana gelir.



➤ **Asetilen kızgın Cu borudan geçirilirse trimerleşerek benzeni oluşturur.**



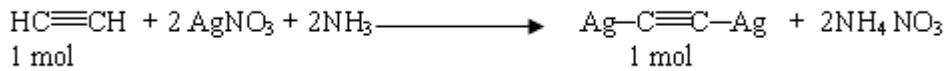
➤ **Asetilen, alkinlerin ayırıcı olarak kullanılan amonyaklı bakır (I) klorür ve amonyaklı gümüş nitrat çözeltisinden geçirildiğinde her iki ucundaki hidrojenler metallerle yer değiştirerek tepkime verir.**



Örnek: Asetilen ve etilen gazları karışımının bir miktarı, amonyaklı gümüş nitrat çözeltisinden geçirildiğinde 24 g çökelek oluşuyor. Karışımdaki asetilenin NKA'daki hacmi kaç litredir? ($\text{Ag}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{Ag}$: 240 g/mol)

Çözüm: Karışımda sadece C_2H_2 gazı amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi ile tepkime verir.

$$n = \frac{24}{240} = 0,1 \text{ mol gümüş asetilenür oluşur.}$$



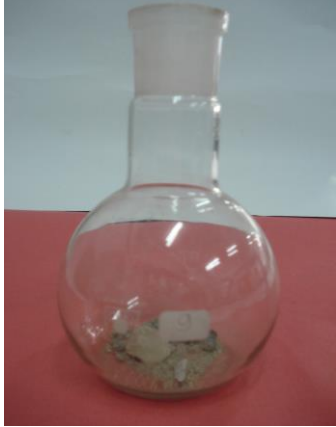

1 mol gümüş asetilenür, 1 mol asetilen gazından oluşuyorsa 0,1 mol gümüş asetilenür için





0,1 mol asetilen gerekir. Bu asetilenin NKA'daki hacmi ise $0,1 \times 22,4 = 2,24$ l'dir.




UYGULAMA FAALİYETİ



Asetilenin özelliklerini inceleyiniz.

Kullanılan araç ve gereçler: Damıtma hunisi, cam balon, lastik tıpa, kum, su, lastik hortum, permanganat çözeltisi, turnusol kâğıdı, gaz toplama şişesi, plastik kova ya da büyük beher, karpit, seyreltik sülfürik asit, seyreltik bakır II sülfat çözeltisi, L borusu, amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi, amonyaklı bakır I klorür çözeltisi, bromlu su

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ 250 ml balon alınız. 10 g karpit tartınız. Karpiti, az bir kumla beraber balona koyunuz.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz.➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun çalışınız.➤ Kullandığınız araç ve gereçlerin temizliğine dikkat ediniz.➤ Temiz bir balon seçiniz.➤ Hassas teraziyi kullanınız.➤ Temiz bir kâğıt üzerinde karpiti ve kumu karıştırınız.
<p>➤ Düzeneği kurunuz.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Bağlantı yerlerini mutlaka vazelinleyiniz.➤ Yıkama şişelerini düzeneğe yerleştirirken bağlantı hortumlarını kısa tutunuz ve düzenli bağlantı yapınız.➤ Br₂li su bulunan yıkama şişesini ortada bir yere bağlayınız.➤ AgNO₃ çözeltisine, NH₃ çözeltisi çökelek oluşup çözününceye kadar ilave edilmelidir.➤ Br₂li su çözeltisi seyreltik olmalıdır. Zehirlidir, dikkatli çalışınız.

<p>➤ Ayırma hunisine 25 ml su koyunuz.</p> 	<p>➤ $KMnO_4$ çözeltisine H_2SO_4 asit katmayı unutmayınız.</p> <p>➤ Ayırma hunisini düzeneğe yerleştirmeden önce musluk kontrolü yapıp vazelinleyiniz.</p>
<p>➤ Mantarı cam balona yerleştiriniz.</p> 	<p>➤ Mantarı vazelinleyerek dikkatlice yerleştiriniz.</p>
<p>➤ Suyu damla damla karpite ekleyiniz.</p> 	<p>➤ Suyun fazla akmasını önleyiniz.</p>
<p>➤ Asetilen gazının yıkama şişelerindeki tepkimelerini gözlemleyiniz.</p> 	<p>➤ $KMnO_4$ çözeltisinin renk değişimini gözlemleyip not ediniz. Tepkimenin denklemini yazmaya çalışınız.</p>

<p>➤ Birincisinde alevin parlaklığını gözleyiniz.</p> 	<p>➤ Alevi kendinize doğru tutmayınız.</p>
<p>➤ İkinci şişeye amonyaklı gümüş nitrat ekleyerek oluşan çökeleği inceleyiniz.</p> 	<p>➤ Dikkatli ve titiz çalışınız. ➤ Çökeleğin rengi önemlidir not ediniz.</p>
<p>➤ Üçüncü şişeye bakır I klorür ekleyerek oluşan çökeleği inceleyiniz.</p> 	<p>➤ Çökeleğin rengi önemlidir, not ediniz.</p>

<p>➤ Dördüncü şişeye $KMnO_4$ çözeltisi ekleyerek turnusol kâğıdı ile test ediniz.</p>	
<p>➤ Son şişeye 2 damla bromlu su katarak çalkalayarak gözlemleyiniz.</p> 	<p>➤ Bromlu suyun çözeltisindeki renk değişiminin nedenini belirleyip olayın denklemini yazmaya çalışınız.</p>
<p>➤ Malzemelerinizi temizleyerek kaldırınız.</p>	<p>➤ Kullandığımız malzemeleri kuruttuktan sonra depodaki yerlerine yerleştiriniz.</p>
<p>➤ Sonuçları rapor hâline getiriniz.</p> 	<p>➤ Deney sırasında aldığımız notlardan faydalanınız. ➤ Raporu işlem sırasına göre yazınız. ➤ Raporlarınızı kuralına uygun ve okunaklı olarak yazmaya özen gösteriniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2. Kullanılacak malzemeleri temin ettiniz mi?		
3. 250 ml'lik balonu aldınız mı?		
4. 10 g karpiti tartarak az bir kumla balona koydunuz mu?		
5. Düzeneği kurdunuz mu?		
6. Damıtma hunisine 25 ml su koydunuz mu?		
7. Mantarı cam balona yerleştirdiniz mi?		
8. Çıkış borusunu su üzerine çevrilmiş şişenin altına getirdiniz mi?		
9. Suyu damla damla karpite eklediniz mi?		
10. Asetileni beş ayrı şişede topladınız mı?		
11. Birincisinde alevin parlaklığını gözlemlediniz mi?		
12. İkinci şişeye amonyaklı gümüş nitrat ekleyerek oluşan çökeleği gözlemlediniz mi?		
13. Üçüncü şişeye bakır (I) klorür ekleyerek oluşan çökeleği incelediniz mi?		
14. Dördüncüsüne % 3'lük $KMnO_4$ çözeltisine 2 ml H_2SO_4 ekleyip turnusol kâğıdı ile test ettiniz mi?		
15. Son şişeye 2 damla bromlu su katıp hızlı bir şekilde çalkalayarak sonucu gözlemlediniz mi?		
16. Malzemelerinizi temizleyip kaldırdınız mı?		
17. Raporunuzu hazırlayıp öğretmeninize verdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 0,2 mol tek üçlü bağ içeren alkini tamamen yakabilmek için 5,5 mol hava harcanıyor. Alkinin formülü aşağıdakilerden hangisidir? (Havanın 1/5'i oksijendir.)
A) C₂H₂ B) C₃H₄ C) C₅H₈ D) C₄H₆
- CH₃-C≡C-CH₃ bileşiği için,
I: Alkindir.
II: Tollens çözeltisi ile beyaz çökelek verir.
III: 1 molü, HBr ile tamamen doyurulursa 2,2-dibrom bütan oluşur.
yargılarından hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III
- Kütlece % 40 saflıkta 400 g kalsiyum karbürden NŞA'da kaç L asetilen gazı oluşur? (Ca:40, C:12)
A) 44,8 B) 22,4 C) 56 D) 28
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

bileşiğinin sistematik adlandırılması aşağıdakilerden hangisidir?
A) 3,3-dimetil 1-bütin B) 2,2-dimetil 3-bütin
C) Neo-penten D) 3,3-dimetil-1- bütin
- Bir aklinin 0,1 molü yandığında NK'larda 6.72 L CO₂ gazı oluştuğuna göre bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?
A) C₂H₂ B) C₃H₄ C) C₂H₄ D) C₃H₆
- Aşağıdakilerden hangisi amonyaklı bakır-I-klorür ile kırmızı çökelek oluşturmaz?
A) HC≡CH B) CH₃-C≡CH C) CH₃-C≡C-CH₃ D) HC≡C-CH₂-CH₃
- CH₃-CH₂-C≡CH bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
A) Amonyaklı AgNO₃ ile beyaz çökelek verir.
B) Bromlu suyun rengini giderir.
C) Su katılmasından aldehit oluşur.
D) 2 bağı içeren doymamış bir hidrokarbondur.

8. $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$ ve $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$ bileşikleri ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?
A) İkisi de amonyaklı AgNO_3 ile tepkime verir.
B) Yalnızca ikincisi bromlu suyun rengini giderebilir.
C) Yalnızca birincisinin geometrik izomeri vardır.
D) Su katılmasıyla ikisinden de aynı ürün elde edilir.
9. 1,3-pentadien ile izomer olup amonyaklı AgNO_3 ile beyaz çökelek oluşturan bileşik aşağıdakilerden hangisidir?
A) Siklopenten B) 2-pentin C) 1-pentin D) Metil siklobüten
10. Doymamış bir hidrokarbonun 0,2 molünün yanmasından 0,8 mol CO_2 oluşuyor. Bileşiğin 0,1 molünün bromla tepkimesinde 0,2 mol Br_2 harcandığına göre formülü nedir?
A) C_4H_8 B) C_8H_{16} C) C_4H_6 D) C_8H_{14}

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. () Asetilende karbon atomları sp hibritleşmesi yaptığından molekül geometrisi doğrusaldır.
12. () Asetilenin molekülleri, apolar olduğundan polar bir çözücü olan suda çözünür.
13. () Alkinlerin erime ve kaynama noktaları, aynı karbon sayılı alkan ve alkenlerden daha yüksektir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Eşit mol sayıda asetilen ve etan gazları karışımı NH_3 lü AgNO_3 çözeltisinden geçirildiğinden 12 g çökelek oluşuyor. Buna göre başlangıçtaki gaz karışımı toplam kaç moldür? (Ag: 108, C:12)
A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,05
2. 72 g Al_4C_3 ün su ile tepkimesinden oluşan alkan kaç gramdır? (Al:27, C: 12, H:1)
A) 60 B) 4 C) 24 D) 12
3. CH_4 ve C_3H_8 gazlarından oluşan 1,6 mollük bir karışımı tamamen yakmak için 22 mol hava harcıyor. Buna göre karışımın kaç molü CH_4 gazıdır? (Hacimce havanın $1/5$ 'i oksijendir.)
A) 0,2 B) 0,3 C) 1,2 D) 0,8
4. 1,2 mol alkin, yandığında 2,4 mol H_2O oluşturuyor. Buna göre alkinin formülü aşağıdakilerden hangisidir?
A) C_2H_2 B) C_2H_6 C) C_3H_4 D) C_4H_6
5. Kütlece % 20 saflıktaki 320 gam CaC_2 den kaç mol C_2H_2 elde edilir? (Ca: 40, C: 12)
A) 0,5 B) 0,75 C) 1 D) 1,5
6. $\text{CH}_3\text{—CH=CH—CH}_3$ bileşiğinin 1 molü için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
A) 1 mol pi bağı içerir. B) 1 mol Br_2 ile katılma tepkimesi verir.
C) Cis-trans izomerisi vardır D) Polimerleşmez.
7. $\text{CH}_3\text{—C} \equiv \text{CH}$ bileşiği HBr ile doyurulduğunda oluşan ürün aşağıdakilerden hangisi olabilir?
A) 1-brom propan B) 2-brom propen
C) 2,2-dibrom propan D) 1,1-dibrom propan
8. Mol sayıları eşit, asetilen ve propen gazları karışımının 4 L'si yakılıyor. Aynı koşullarda kaç L O_2 gereklidir?
A) 9 B) 10 C) 12 D) 14
9. I: X ve Y hidrokarbonunun 0,1'er molü yakıldığında 8,8'er g CO_2 oluşuyor.
II: X amonyaklı AgNO_3 çözeltisi ile beyaz çökelek oluşturuyor.
III: Yalnız X, bromlu suyun rengini gideriyor.
Buna göre bu hidrokarbon çifti aşağıdakilerden hangisidir.
A) C_2H_6 ve C_2H_2 B) C_2H_6 ve C_2H_4 C) C_2H_2 ve C_3H_4 D) C_2H_6 ve CH_4

10. X, Y ve Z hidrokarbonları ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.
I. Üçü de açık zincirli ve doymamış hidrokarbonlardır.
II. Yalnızca X amonyaklı AgNO_3 ile beyaz çökelek oluşturmaktadır.

Bu bileşikler aşağıdakilerden hangisi olabilir?

X	Y	Z
A) $\text{HC}\equiv\text{CH}$	$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$	$\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2$
B) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$	$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$	$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$
C) $\text{HC}\equiv\text{CH}$	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$
D) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$	$\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2$	$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$

11. Bromlu suyun rengini gidermesine rağmen amonyaklı AgNO_3 ile tepkime vermeyen bileşik aşağıdakilerden hangileri olabilir?

I. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2$

II. $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$

III. $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$

A) Yalnız I

B) I ve III

C) Yalnız II

D) II ve III

12. I. KMnO_4 (Bayer ayracı) nın menekşe rengini gideriyor.

II. 1 molünün yakılmasından 3 mol H_2O oluşuyor.

Özellikleri verilen organik bileşik aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2$

B) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$

C) $\text{CH}_3\text{-CH}_3$

D) $\text{CH}=\text{CH-CH}_3$

Eşit sayıda karbon atomu içeren X ve Y hidrokarbonları ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor:

I. X'e su katılmasından aldehit elde ediliyor.

II. Y, bromlu suyun rengini gideremiyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Y'nin 1 molü yanarsa 2 mol CO_2 oluşur.

B) X, bromlu suyun rengini giderir.

C) X, amonyaklı AgNO_3 ile tepkime verir.

D) Y, katıla tepkimesi verebilir.

Aşağıdaki cümlelerde verilen yargılar doğru ise (D) yanlış ise (Y) yazınız.

13. () Alkanlar, yakıldıklarında büyük miktarda ısı enerjisi açığa çıktığından yakıt olarak kullanılırlar.
14. () Alkenlerde cis izomerlerinin kaynama noktası, trans izomerlerinin kaynama noktasından daha yüksektir.
15. () Alkinler, metallerle yer değiştirme tepkimelerini verirler.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	B
4	D
5	D
6	A
7	B
8	B
9	D
10	A
11	C
12	B
13	B
14	A
15	D
16	C
17	Organik
18	Alkil
19	Metan
20	Siklo

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	A
4	C
5	D
6	B
7	A
8	B
9	C
10	A
11	D
12	D
13	C
14	B
15	C
16	C
17	D
18	C
19	Doğru
20	Yanlış
21	Doğru
22	Doğru
23	Doğru
24	Yanlış
25	Doğru
26	Doğru
27	Doğru
28	Yanlış
29	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	C
4	A
5	B
6	C
7	C
8	D
9	C
10	C
11	Doğru
12	Yanlış
13	Doğru

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	C
4	C
5	C
6	D
7	C
8	D
9	A
10	A
11	B
12	A
13	D
14	Doğru
15	Doğru
16	Yanlış

KAYNAKÇA

- COMBA Cemalettin, **Organik Kimya Laboratuvarı Kitabı**, MEB Yayınları, Ankara, 1999.
- ERTÜRK Tülin, Aysel KARAHAN, **Kimya 3 Ders Kitabı**, MEB Yayınları, Ankara, 2004.
- ÖKTEMER Atilla, Nebahat KINAYOĞLU, Hayrettin KOCABAŞ, İsmail DEMİR, **Organik Kimya ve Uygulaması**, Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.