



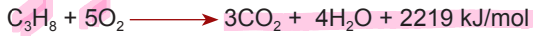
Apolar yapıya sahip olduğu için suda çözünemeyen alkanlar, karbon tetraklorür ve benzen gibi apolar yapılı çözücülerde çözünür. Yoğunlukları sudan daha az olduğu için alkanlar su üzerinde yüzer. Hatta gemilerden sızan az miktardaki bir yakıt bile deniz üzerinde organik bir faz oluşturur ve geniş alanlara yayılır.

Tepkimeye girme istekleri çok az olmakla birlikte alkanların iki önemli tepkimesi vardır. Bunlar yanma ve yer değiştirme tepkimeleridir.

Alkanlar yakıldığında  $\text{CO}_2$  ve  $\text{H}_2\text{O}$  oluşurken büyük miktarda ısı açığa çıkar. Alkanların yanma tepkimelerinin genel denklemi şu şekildedir:



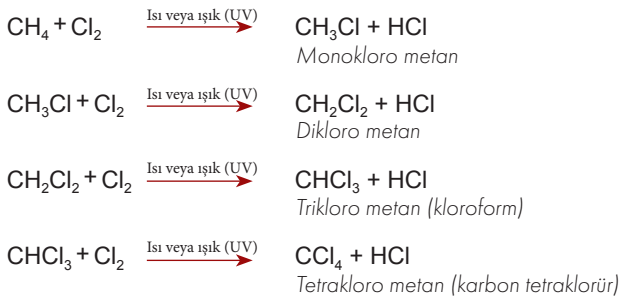
Hidrokarbonların yanması tarih boyunca insanlar için en önemli ısı enerjisi kaynağı olmuştur. Propan, evlerde yemek pişirmek için kullanılan sıvılaştırılmış petrol gazının (LPG) önemli bir bileşenidir. Propanın yanma tepkimesi şu şekildedir:



### Sıra Sizde

- a)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$  gazlarının molar yanma entalpileri sırasıyla -890, -1559, -2219 kJ/mol olduğuna göre hidrokarbonların molar yanma entalpisi ve karbon sayısı arasındaki ilişkiyi belirtiniz.
- b) Pentan ve 2,2-Dimetilpropan bileşiklerinin molar yanma entalpileri sırasıyla -3284,4 kJ/mol, -3263,4 kJ/mol olduğuna göre hidrokarbonların molar yanma entalpisi ve temas yüzeyi arasındaki ilişkiyi yorumlayınız.

Alkanlar, ısı veya güneş ışığı (ultraviyole ışık) varlığında halojenlerle tepkimeye girerek alkil halojenürleri oluşturabilir. Halojen atomu, alkandaki hidrojen atomlarından biri ile yer değiştirdiği için bu tepkimelere yer değiştirme (süstitüsyon) tepkimesi denir. Metan ile klor arasındaki tepkime buna bir örnektir. Bu iki gazın karışımı, karanlıkta sonsuza kadar değişmeden kalabilir fakat ultraviyole ışığa maruz kaldığı ya da yüksek sıcaklıklara kadar ısıtıldığı zaman patlama şeklinde tepkime verir. Ortamda yeterince klor gazı varsa klor atomları metan moleküllerindeki tüm hidrojen atomları ile yer değiştirenceye kadar tepkime devam eder.



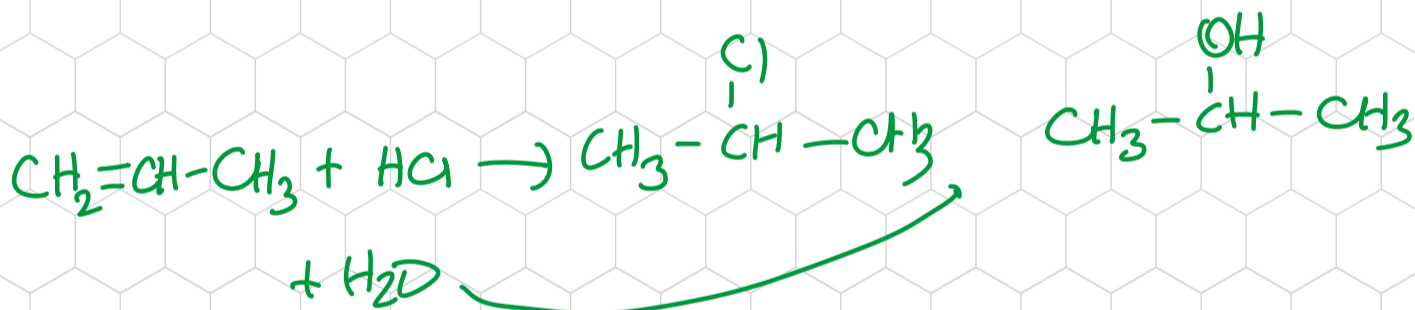
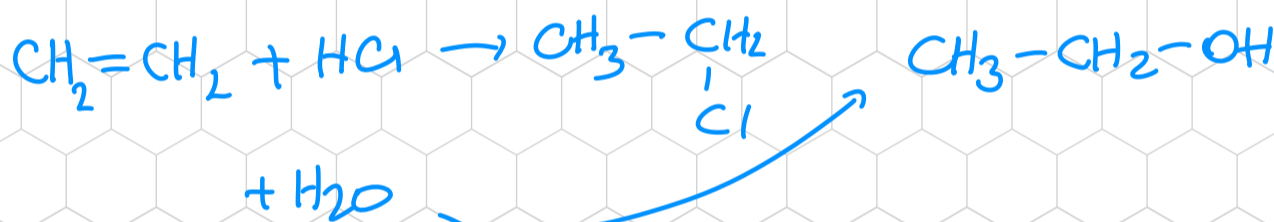
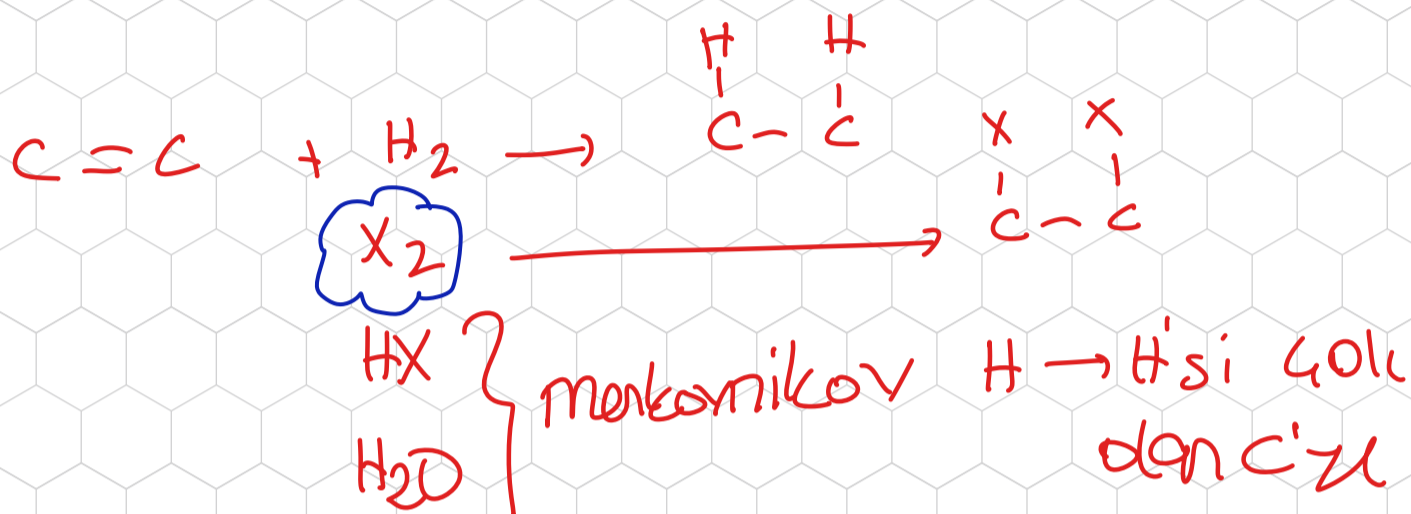
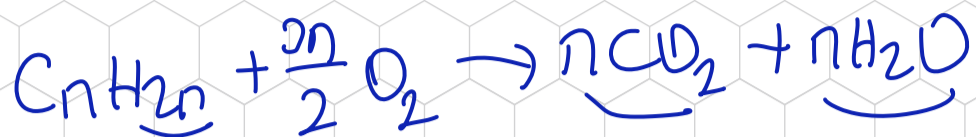
Kloroform, metanın klorla yer değiştirme tepkimesi sonucu oluşan bileşiklerdendir. Bu bileşik, oda koşullarında sıvı hâldedir ve bayıltıcı etkisinden dolayı tıpta anestezi madde olarak kullanılır. Oda şartlarında sıvı hâlde olan karbon tetraklorür apolar maddeler için iyi bir çözücüdür. Karbon tetraklorür, yanıcı olmamasından dolayı önceleri yangın söndürücü olarak kullanılmış ancak zehirli olduğu anlaşılınca bundan vazgeçilmiştir.

# ALKENLERİN TEPKİMLERİ

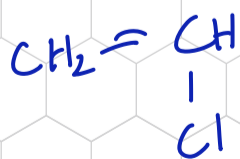
\* Yanma

\* Katılma

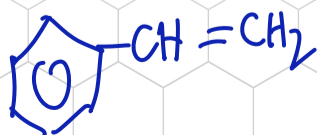
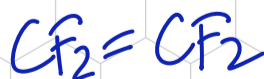
\* Polimerleşme



PVC



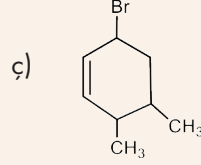
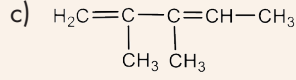
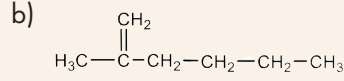
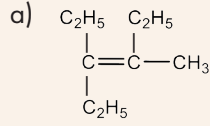
teflon





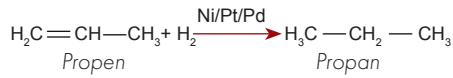
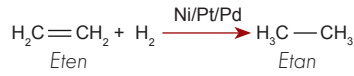
### Sıra Sizde

Aşağıda formülleri verilen bileşikleri IUPAC sistemine göre adlandırınız.

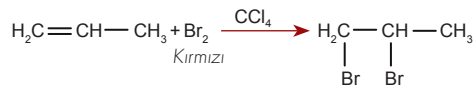
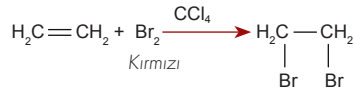


## Alkenlerin Özellikleri

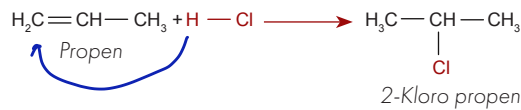
Alkenlerin fiziksel özellikleri genel olarak alkanların fiziksel özelliklerine benzer. Apolar yapıları oldukları için alken molekülleri arasında yalnızca London etkileşimleri gözlenir. Karbon sayısı arttıkça London etkileşimlerinin gücü artacağından kaynama sıcaklığı da artar. Molekülde dallanma arttıkça London etkileşimlerinin gücü ve kaynama sıcaklığı azalır. Su polar yapıda olduğundan alken molekülleri suda çözünmez. Alkenlerdeki  $-\text{C}=\text{C}-$  ikili bağı kuvvetli sigma ve zayıf pi bağı içerir. Pi bağı tepkimeye daha kolay girdiği için alkenler katılma ve polimerleşme tepkimesi verir. Alkenlere  $\text{H}_2$  katılması; nikel, platin, paladyum elementlerinin katalizörlüğünde gerçekleşir. Alkenin yapısındaki pi bağı kırılır ve hidrojen atomları, bağı kırılan karbonlara bağlanır. Molekül doymuş hâle gelerek alkana dönüşür.



Alkenler bromla da katılma tepkimesi gerçekleştirir. Bu tepkimede bromun karbon tetraklorürdeki kırmızı renkli çözeltisi kullanılır. Tepkime sırasında alkenin yapısındaki pi bağı kırılır ve brom atomları bağı kırılan karbonlara bağlanır. Doymamış hidrokarbonlar bromla tepkimeye girerek brom çözeltisinin kırmızı rengini ortadan kaldırır.



Halojen asitleri, alkenlerin çift bağ karbonlarına katılarak alkil halojenürleri meydana getirir. Halojen asitleri gibi polar moleküller, asimetrik alkenlere Markovnikov Kuralı'na göre katılır. Bu kurala göre alkenlere halojen asidi katılırken çift bağı karbonlardan hidrojeni çok olana hidrojen, az olana da halojen katılır.

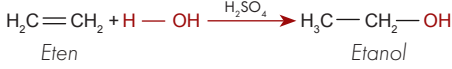
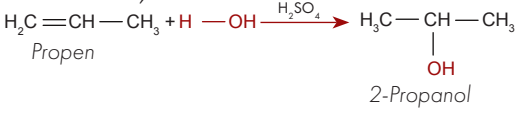


## ORGANİK BİLEŞİKLER

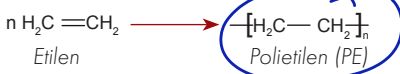
Çift bağ taşıyan karbonlarda eşit sayıda hidrojen varsa Markovnikov Kuralı dikkate alınmaz.



Su, alkenlere  $\text{H}_2\text{SO}_4$  katalizörlüğünde katılır. Bu işlem Markovnikov Kuralı'na göre gerçekleşir ve alkollerin oluşumu ile sonuçlanır.



Alkenlerin en önemli tepkimelerinden biri polimerleşme tepkimesidir. Alkenlerdeki pi bağı uygun koşullarda katalizör yardımıyla açılır ve alken molekülleri, uzun zincirler oluşturacak şekilde birbirine bağlanır. Bu şekilde çok sayıda küçük molekülün birbirine bağlanmasına polimerleşme oluşan ürüne polimer denir. Etilenin polimerleşme tepkimesi şu şekildedir:



Alkenlerin polimerleşmesi sonucu oluşan ürünler günlük hayatta sıklıkla kullanılır. Bazı polimerler ve bu polimerlerin monomerleri Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4: Bazı Polimerler ve Bu Polimerlerin Monomerleri

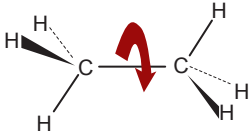
Monomer	Monomer Adı	Polimer	Polimer Adı
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{Cl}$	Vinil klorür	$\left[ \text{CHCl}-\text{CH}_2 \right]_n$	Polivinil klorür (PVC)
$\text{F}_2\text{C}=\text{CF}_2$	Tetrafloro etilen	$\left[ \text{F}_2\text{C}-\text{CF}_2 \right]_n$	Politetrafloro etilen [PTFE (Teflon)]
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5$	Vinil benzen (stiren)	$\left[ \text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{CH}_2 \right]_n$	Polistiren (PS)

Alkenler de alkanlar gibi yanıcıdır ve oksijenle tepkimeye girerek  $\text{CO}_2$  ve  $\text{H}_2\text{O}$  oluşturur. Alkenlerin genel yanma tepkimeleri şu şekilde gösterilir:

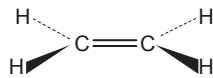


## Alkenlerde Geometrik İzomeri

C-C  $\sigma$  bağı etrafında atomlar serbestçe dönebilir.

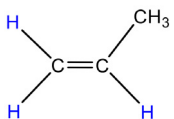
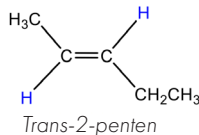
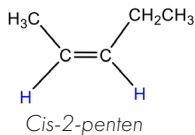


$\pi$  bağı, C=C etrafında dönmeyi engeller.



Alkanlarda karbon atomları arasındaki sigma bağı, bağlı olan grupların kolayca dönmesini sağlar ancak alkenlerde çift bağ çevresinde bağlı olan atom ya da gruplar serbestçe dönemez. Bu durum alkenlerde geometrik izomerlerin oluşumuna neden olur.

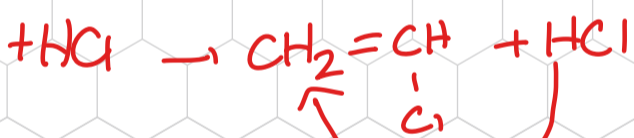
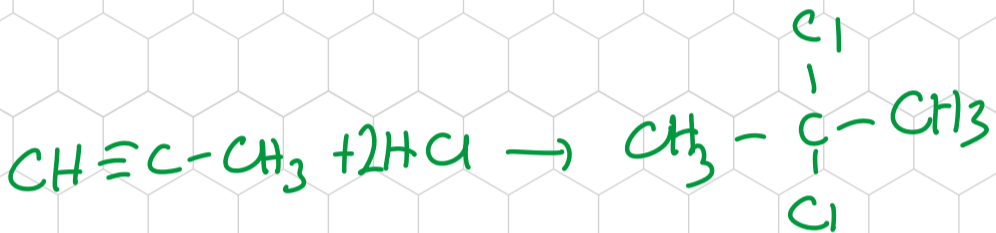
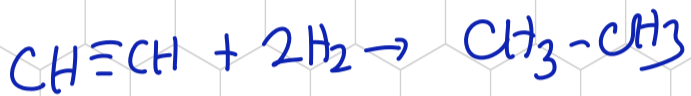
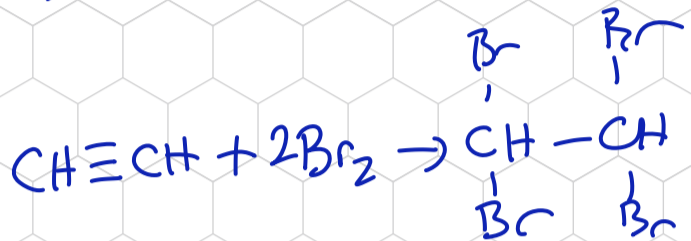
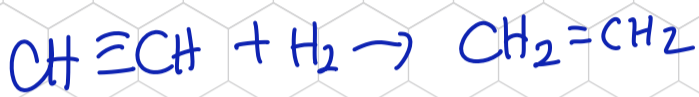
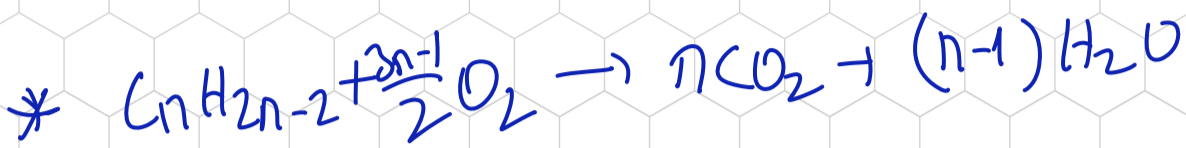
Alkenler çift bağ çevresinde düzlemsel bir geometriye sahiptir. İkili bağı karbonlarına bağlı özdeş atom ya da gruplar düzlemin aynı tarafında ise **cis (sis)**, farklı tarafında ise **trans** olarak adlandırılır. Bu izomeriye **cis-trans** ya da **geometrik izomeri** denir.



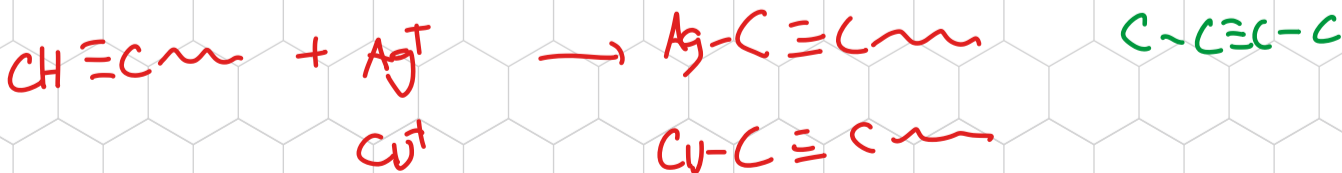
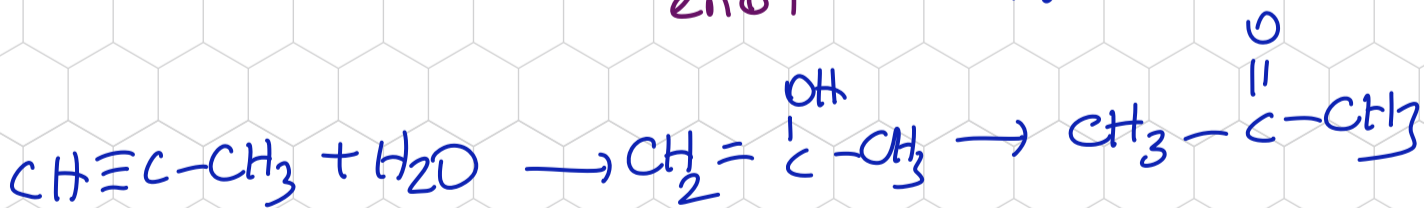
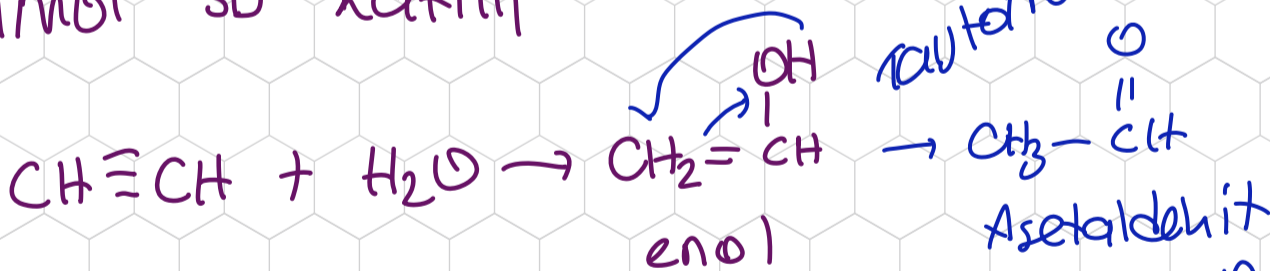
Alken molekülünde çift bağ taşıyan karbon atomlarından birine aynı iki grup bağlı ise cis-trans izomeri gözlenmez.

# ALKİNLERİN TEPKİMELERİ \* Asetilen sentezi (CaC<sub>2</sub>)

Yanma katılma polimerleşme  
 ≠ SU Fe/Pb  
 ↓  
 Ag<sup>+</sup>

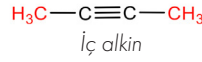
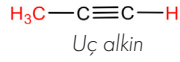
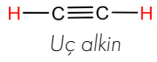


1 mol SU katılır

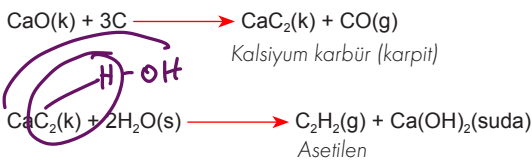


## Alkinlerin Özellikleri

Alkinler de alkan ve alkenler gibi apolar olduğu için bu hidrokarbonlarla benzer fiziksel özellikler gösterir. Alkinlerin molekülleri arasında London etkileşimleri gözlenir. Doymamış hidrokarbonlar olan alkinler de alkenler gibi katılma tepkimesi verir. Alkinin üçlü bağ içeren karbon atomuna hidrojen atomu bağlarsa bunlara **uç alkin**, bağlı değilse **iç alkin** denir.

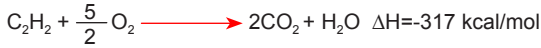


Alkinlerin ilk üyesi olan asetilen oda koşullarında gaz hâlinindedir ve kararsızdır. Asetilen, yüksek basınç altında çok kolay patlar ve element hâlinde karbon ve hidrojeni meydana getirir. Bu nedenle asetilen kullanılırken çok dikkatli olunmalıdır. Endüstride çok önemli bir madde olan asetilen birçok bileşiğin eldesinde başlangıç maddesi olarak kullanılır. Asetilen kireçten ve kok kömüründen elde edilebilir. Sönmemiş kireç (CaO) ve kok kömürü (C) fırınlarda yüksek sıcaklıklara kadar ısıtılır. Oluşan karpit (CaC<sub>2</sub>) su ile tepkimeye sokularak asetilen elde edilir.

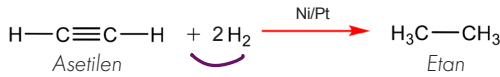


Hesaplama

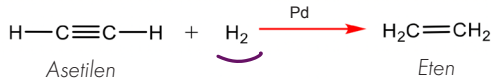
Asetilen yandığı zaman büyük miktarda ısı açığa çıkar. Bu ısı çeliği bile kolayca eritebildiği için demir-çelik endüstrisinde, metallerin kesilmesinde ve kaynak yapımında asetilen kaynağı kullanılır.



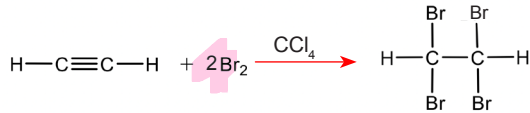
Asetilen doymamış hidrokarbon olduğu için katılma tepkimesi verir. Yapısında iki pi bağı bulunduğundan 1 mol asetilene 2 mol H<sub>2</sub> katılır. Bu işlem katalizör (Ni/Pt/Pd) eşliğinde gerçekleştirilir.



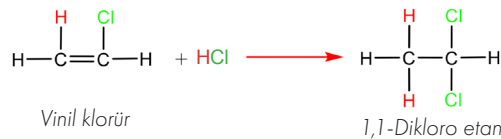
Katılma Lindlar katalizörlüğünde [paladyum (Pd)] gerçekleşirse kısmi hidrojenlenme meydana gelir ve alken oluşur.



Asetilen de alkenler gibi kırmızı renkli brom çözeltisinin rengini giderir. Bu tepkimede bromun karbon tetraklorürdeki kırmızı renkli çözeltisi kullanılır. Asetilenin yapısındaki pi bağları kırılır ve brom atomları, bağı kırılan karbon atomlarına bağlanır.



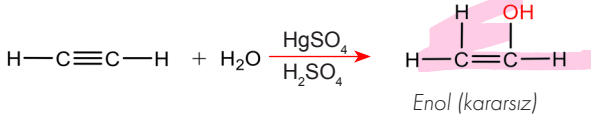
1 mol asetilene 2 mol HCl katılmasıyla önce vinil klorür, sonra 1,1-Dikloro etan oluşur.



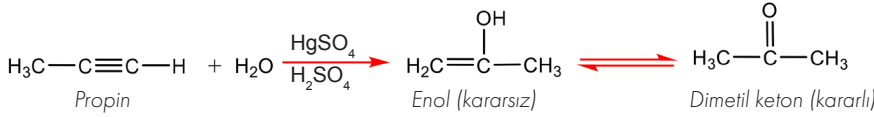
HCl, vinil klorüre Markovnikov Kuralı'na göre katılır.

## ORGANİK BİLEŞİKLER

Katalizör olarak kuvvetli asitler ve cıva ( $\text{Hg}^{2+}$ ) iyonları kullanılarak 1 mol asetilene kolayca 1 mol su katılabilir. Başlangıçta meydana gelen enol kararsız bir moleküldür. Enol molekülünün içindeki ikili bağ elektronu ile hidrojen atomu yer değiştirir ve enol molekülü denge tepkimesi ile kararlı asetaldehit molekülüne dönüşür. Bu olaya **tautomeri** adı verilir.

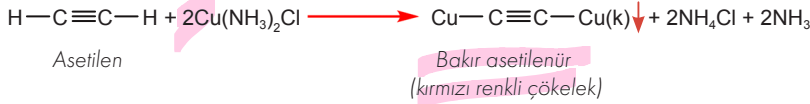


Asetilen dışındaki alkinlere su katılırsa kararsız enol bileşiği tautomeri ile kararlı ketona dönüşür. Su, alkinlere Markovnikov Kuralı'na göre katılır.

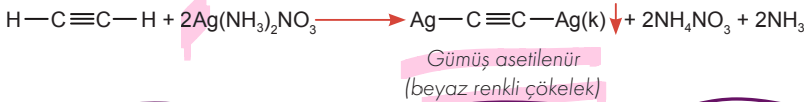


Uç alkinlerde üçlü bağın karbon atomlarına bağlı hidrojen atomları, metal atomları ile yer değiştirme tepkimesi verir. İç alkinlerde üçlü bağın karbon atomlarına bağlı hidrojen atomu olmadığından metallerle yer değiştirme tepkimesi gerçekleşmez.

Asetilen, amonyaklı bakır(II) klorür (Fehling) çözeltisi ile tepkimeye girerek kırmızı renkli bakır asetilenür tuzunu oluşturur. Bu tuz, kiremit kırmızısı bir çökelek hâlinde tepkime kabının dibine çöker.

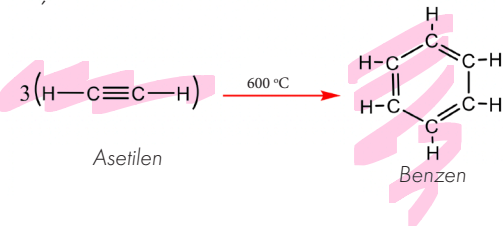


Asetilen, amonyaklı gümüş nitrat (Tollens) çözeltisi ile tepkimeye girdiğinde tepkime kabının dibinde beyaz renkli bir çökelek hâlinde gümüş asetilenür tuzu oluşur.



Asetilenür tuzları darbelerle karşı dayanıksız olduğundan ufak bir sarsıntıya bile patlayabilir.

Üç asetilen molekülü,  $600^\circ\text{C}$  gibi yüksek sıcaklıklarda birbirine bağlanarak (trimerleşerek) benzen molekülünü oluşturur.

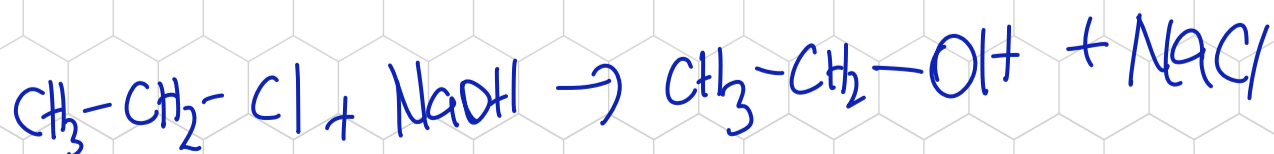


# ALKOLLERİN TEPKİMELERİ

Yanma /  $\text{Yükretilgenme}$  / metil alkol / etil alkol



$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \text{R}' \end{array}$ <p>Asit</p>		
$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{R}-\text{CH} \end{array}$ <p>Aldehit</p>	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \end{array}$ <p>Keton</p>	
$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{R}-\text{CH}_2 \end{array}$ <p>Primer Alkol</p>	$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{R}-\text{CH}-\text{R} \end{array}$ <p>Sec. Alkol</p>	$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \\   \\ \text{R} \end{array}$ <p>Ter alkol</p>



bağdır. Alkollerde hidroksil grubu sayısı arttıkça hidrojen bağı sayısı da artar. Bu nedenle hidroksil grubu sayısı arttıkça alkolün kaynama noktası yükselir, sudaki çözünürlüğü artar (Tablo 3.5).

Tablo 3.5: Bazı Alkollerin Formülleri ve Kaynama Noktaları

Alkolün Adı	Alkolün Formülü	Kaynama Noktası (°C)
1-Propanol	$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	97
1,2-Propandiol	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{HO} \quad \text{OH} \end{array}$	188
1,2,3-Propantriol	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 \\   \quad   \quad   \\ \text{HO} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	290

Monoalkollerde molekül kütlesi arttıkça Van der Waals kuvvetleri de artar. Bunun sonucunda monoalkollerin erime ve kaynama noktaları yükselir (Tablo 3.6).

Tablo 3.6: Bazı Alkollerin Formülleri ve Kaynama Noktaları

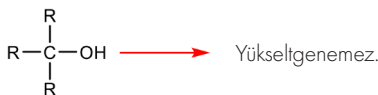
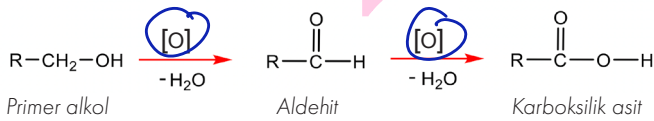
Alkolün Adı	Alkolün Formülü	Kaynama Noktası (°C)
Metanol	$\text{H}_3\text{C} - \text{OH}$	64
Etanol	$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{OH}$	78
1-Propanol	$\text{C}_3\text{H}_7 - \text{OH}$	97
1-Bütanol	$\text{C}_4\text{H}_9 - \text{OH}$	118

Aynı karbon sayısına sahip monoalkollerde dallanma arttıkça kaynama noktası düşer. Bunun nedeni, molekül dallandıkça moleküllerin temas yüzeyinin azalması ve Van der Waals kuvvetlerinin zayıflamasıdır (Tablo 3.7).

Tablo 3.7: Bazı Alkollerin Formülleri ve Kaynama Noktaları

Alkolün Adı	Alkolün Formülü	Kaynama Noktası (°C)
1-Bütanol	$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	118
2-Bütanol	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$	100
2-Metil-2-propanol	$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	83

Alkoller, hidroksil grubunun bağlı olduğu karbon atomundaki hidrojen sayısı kadar yükseltgenir. Primer alkoller bir kademe yükselttiğinde aldehide, iki kademe yükselttiğinde karboksilik aside dönüşür. Sekonder alkoller ise bir kademe yükselttiğinde ketona dönüşür. Tersiyer alkoller yükseltgenemez. Kimyasal tepkime denklemlerinde tepkime okunun üstündeki [O] ifadesi yükseltgenmeyi gösterir.





## Sıra Sizde

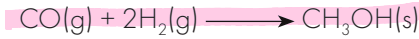
Aşağıda adları verilen alkollerin yapı formüllerini yazarak kaynama noktalarını karşılaştırınız.

- Etil alkol
- n-bütül alkol
- 2,3-Bütandiol
- Tersiyer bütül alkol

## Bazı Alkollerin Kullanım Alanları

### Metanol (Metil Alkol)

En basit alkol olan metanol ( $\text{CH}_3\text{-OH}$ ), önceleri odunun havasız ortamda ve yüksek sıcaklıkta damıtılması ile elde edildiğinden **odun alkolü** olarak da adlandırılır. Günümüzde ise metanol, karbon monoksit ve hidrojenin bir katalizörle yüksek sıcaklık ve basınçta tepkimesi sonucu elde edilir.



Metanol; çözücü, antifriz ve yakıt olarak kullanılır. Ayrıca yapıştırıcı imalatında da metanolden yararlanır. Oldukça zehirli bir madde olan metanol körlüğe hatta ölüme sebep olabilir. Metanol buharının giysilere bol miktarda bulaşması da zehirlenmelere yol açabilir.

### Etanol (Etil Alkol)

Homolog alkol serisinin üyelerinden biri de etanoldür ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$ ). Etanol, nişastalı ya da şekerli bitkilerin fermantasyonu sonucu üretilebildiği için **tahıl alkolü** olarak da adlandırılır.



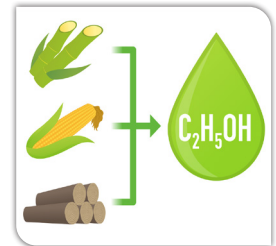
Endüstriyel kullanım için etanol elde etmenin farklı yolları vardır. Bunlardan biri etileni katalizör eşliğinde su ile reaksiyona sokmaktır. Bu olayın kimyasal denklemi şu şekildedir:



Endüstriyel kullanım için etanol üretmenin bir diğer yolu ise etil halojenürü ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{X}$ ) sodyum hidroksit ya da potasyum hidroksidin seyreltik çözeltisi ile ısıtmaktır. Bu olayın kimyasal denklemi şu şekildedir:



Nişastalı ya da şekerli bitkilerin fermantasyonu sonucu üretilen etanol (Görsel 3.2), motorlu araçlarda biyoyakıt olarak kullanılır. İyi bir çözücü olan etanolden ilaç, parfüm ve kolonya üretiminde yararlanır. Etanol, antiseptik özelliği nedeniyle sağlık alanında da sıklıkla kullanılır.



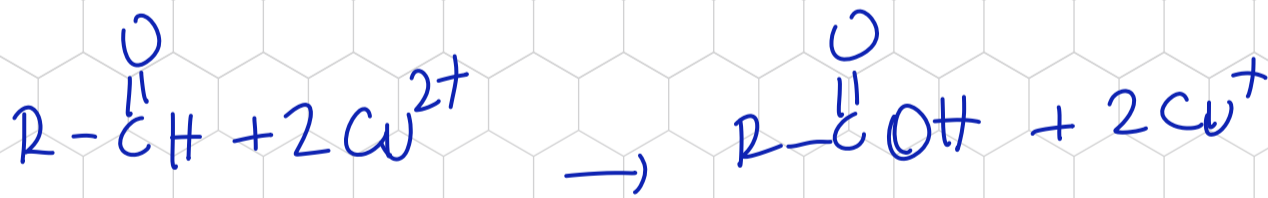
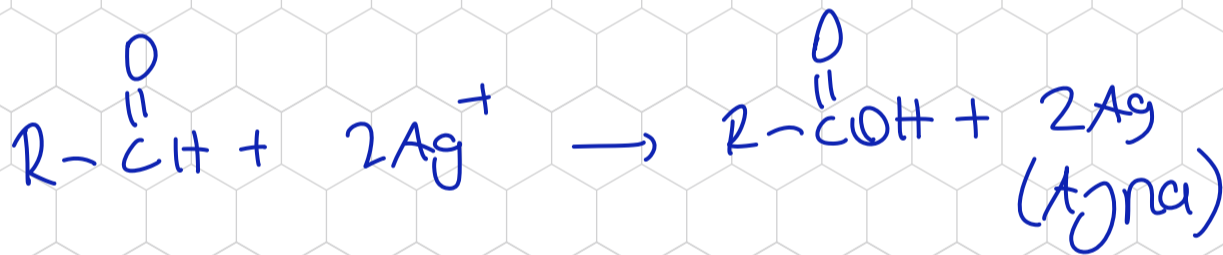
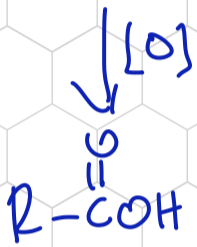
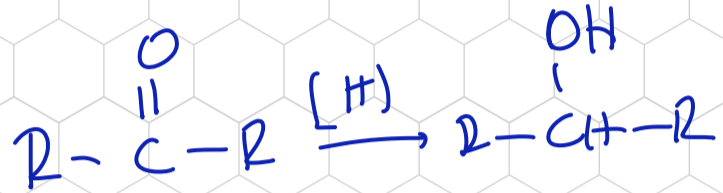
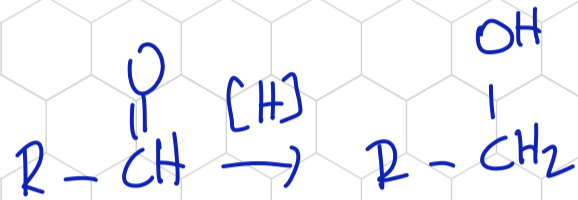
Görsel 3.2: Biyoetanol

**Propanol:** Monoalkollerin üçüncü üyesi olan propanol ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ ) oda şartlarında renksiz bir sıvıdır. Yazıcı mürekkeplerinde, boyalarda ve kozmetik ürünlerinde çözücü olarak propanolden yararlanır. İzomeri olan izopropil alkol, dezenfektan özelliğinden dolayı sabun ve losyonlarda antiseptik olarak kullanılır.

**Bütanol:** Monoalkollerin dördüncü üyesi olan n-bütanol ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ ) oda koşullarında şeffaf ve renksiz bir sıvıdır. Suda metanol ve etanol gibi iyi çözünmez. Sanayide diğer alkoller gibi çözücü olarak kullanılır. Ayrıca bütanolden araç motorlarında yakıt olarak da yararlanır.

## ALDEHİT VE KETONLARIN TEPKİMELERİ

Yükseltgenme / Fe / TO  
İndirgenme



## Aldehit ve Ketonların Özellikleri

Aldehit ve ketonların yapısındaki karbonil grubunun polarlığı oldukça yüksektir. Bu nedenle aldehit ve ketonların kaynama noktaları aynı sayılı hidrokarbonlardan yüksektir ancak bu bileşiklerin kaynama noktası, molekülleri arasında hidrojen bağı bulunan aynı karbon sayılı alkollerin kaynama noktasından daha düşüktür (Tablo 3.9).

Tablo 3.9: Bazı Organik Bileşiklerin Kaynama Noktaları

Bileşik Adı	Bileşik Formülü	Kaynama Noktası (°C)
n-bütan	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	-1
Bütanal	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	75
Bütanon	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	79
2-Bütanol	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	100

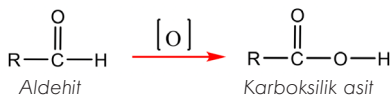
Aldehit ve ketonlar, polar yapılı çözücülerde (su vb.) çözünür. Karbon sayısı arttıkça aldehit ve ketonların polarlıkları azalacağı için çözünürlükleri de azalır fakat Van der Waals kuvvetlerinin gücü artar. Böylece bileşiklerin kaynama noktası yükselir (Tablo 3.10).

Tablo 3.10: Bazı Aldehitlerin Kaynama Noktaları

Bileşik Adı	Bileşik Formülü	Kaynama Noktası (°C)	Sudaki Çözünürlük
Metanal	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	-21	Çözünür.
Etanal	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	21	Çözünür.
Propanal	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	46	Az çözünür.
Bütanal	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	75	Çok az çözünür.

Aldehit ve ketonlar benzer kimyasal tepkimeler verir fakat ketonlar, aldehitlerden farklı olarak karbonil grubuna bağlı hidrojen atomu bulundurmaz. Bu nedenle aldehitler yükseltgenme tepkimesi verirken ketonlar genellikle bu tepkimeyi veremez.

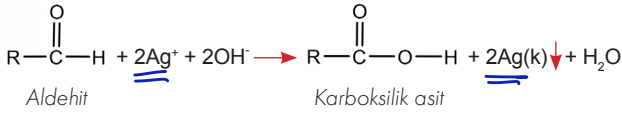
Aldehitlerde karbonil grubuna bağlı hidrojen atomu bulunduğu için aldehitler karboksilik asitlere yükseltgenir. Yükseltgen olarak  $\text{KMnO}_4$  ya da  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  bileşiklerinin asitli çözeltileri kullanılır.



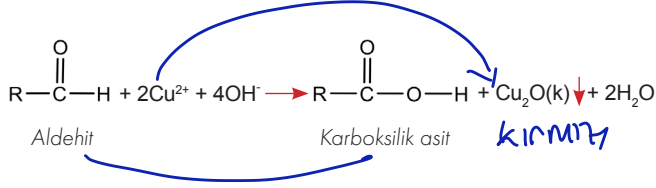
Aldehitler, bazik ortamda Fehling ve Tollens çözeltileri ile yükseltgenerek karboksilik asit oluşturur. Bu tepkimeler aldehitlerin tanınma tepkimeleridir. Tollens ayırıcı amonyaklı gümüş nitrat çözeltisidir. Aldehitler, bu çözelti ile tepkimeye girerek karboksilik aside yükseltgenir. Bu sırada çözeltideki  $\text{Ag}^+$  iyonları  $\text{Ag}$  elementine indirgenir. Oluşan  $\text{Ag}$  elementi, kabın çeperlerine yapışarak ayna gibi bir görüntü oluşturduğu için gümüş aynası olarak adlandırılır (Görsel 3.3).



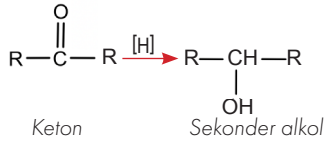
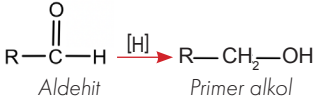
Görsel 3.3: Gümüş aynası



Fehling ayırıcı mavi renkli kompleks bir moleküldür. Aldehitler, bu çözelti ile yükseltgenme tepkimesi vererek karboksilik aside dönüşür. Bu esnada Fehling çözeltisindeki  $\text{Cu}^{2+}$  iyonları  $\text{Cu}^+$  iyonlarına indirgenir ve kırmızı renkli  $\text{Cu}_2\text{O}$  bakır(I) oksit katısı şeklinde çöker. Çözelti renginin maviden kırmızıya dönüşmesi tepkimenin gerçekleştiğini gösterir.



Aldehit ve ketonlar indirgenme tepkimesi verir. Aldehitler indirgenerek primer alkoller, ketonlar indirgenerek sekonder alkoller oluşturur. Karbonil bileşiklerinin indirgenmesinde  $\text{LiAlH}_4$  (lityum alüminyum hidrür) ve  $\text{NaBH}_4$  (sodyum bor hidrür) bileşikleri yaygın olarak kullanılır. Kimyasal tepkime denklemlerinde tepkime okunun üstündeki  $[\text{H}]$  ifadesi indirgenmeyi gösterir.



### Çözüm Sizde

Aldehitlerin Tollens çözeltisi ile verdiği tepkime aldehitlerin tanınma tepkimesidir. Bu tepkimeden yararlanarak aldehitleri diğer organik bileşiklerden ayırt edebilirsiniz.

- Dört adet temiz deney tüpü alınız ve tüpleri numaralandırınız.
- Deney tüplerine yeni hazırlanmış Tollens reaktifinden beşer mL koyunuz.
- İlk deney tüpüne 2 mL glikoz çözeltisi, ikinci deney tüpüne 2 mL fruktoz çözeltisi, üçüncü deney tüpüne 2 mL nişasta çözeltisi, dördüncü deney tüpüne 2 mL selüloz çözeltisi ilave ediniz. Tüpleri yaklaşık 15 dakika su banyosunda bekleterek gözlemleyiniz.

### Değerlendirme

Verilen çözeltilerden hangilerinin aldehit sınıfında olduğunu açıklayınız. Moleküllerin formüllerini araştırıp yazınız ve karbonil gruplarını belirleyiniz.

## Aldehit ve Ketonların Kullanım Alanları

### ► Başlarken

Aseton, insan vücudunda lipit metabolizmasının bir yan ürünü olarak ortaya çıkar. İnsan vücudundaki normal aseton konsantrasyonu, 1 mg/100 mL kandan azdır. Kontrolsüz şeker hastalığı gibi durumlarda aseton konsantrasyonu daha yüksek seviyelere çıkar ve aseton idrarla atılır. Ağır vakalarda aseton kokusu nefeste fark edilebilir.

Aldehit ve ketonların genellikle karakteristik ve tanınabilir kokuları vardır. Örneğin 2-Heptanon, karanfile benzeyen bir kokuya sahiptir ve bu kokusunu birçok meyveye ve süt ürününe verir. Bazı aldehit ve ketonlar tatlandırıcı olarak kullanılır. Meyvelere tat, bitkilere koku veren maddeler çoğunlukla aldehittir. Sinalmaldehit tarçına, benzaldehit ise bademe kokusunu ve tadını verir. Büyük moleküllü aldehitler hoş kokuları nedeniyle parfüm yapımında kullanılır.

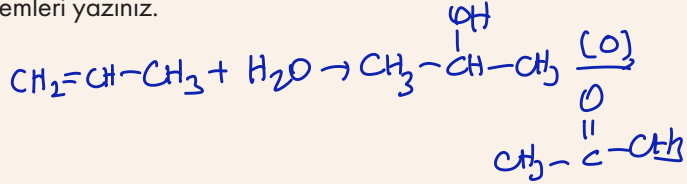
En basit aldehit olan formaldehit renksiz ve suda çözünür bir gazdır. Dezenfektan, antiseptik, mantar ilacı ve mumyalama sıvısı olarak kullanılan formaldehitten sentetik reçine üretiminde de yararlanır. Ketonların en basit üyesi olan aseton, uçucu ve son derece yanıcı bir sıvıdır. Aseton; oje, yağ, mum, reçine, boya gibi pek çok madde için çözücü olarak kullanılır.



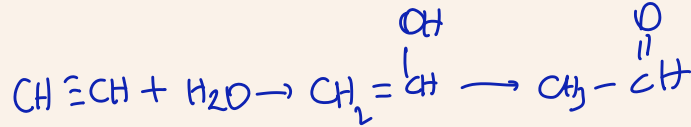
### Sıra Sizde

Aşağıdaki bileşiklerden yanlarında verilen ürünü elde etmek için iki aşamalı yollar tasarlayınız. İlgili tepkimerler için gerekli koşulları ve denklemleri yazınız.

Bileşik → Ürün  
a) Propen → Propanon



b) Etilin → Asetaldehit



## 3.6. KARBOKSİLİK ASİTLER

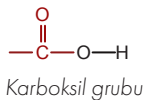
### Karboksilik Asitler ve Karboksilik Asitlerin Sınıflandırılması

### ► Başlarken

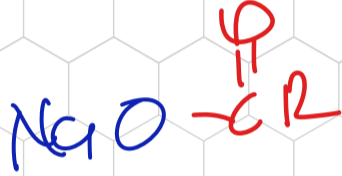
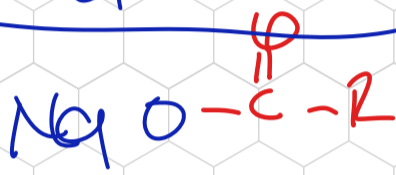
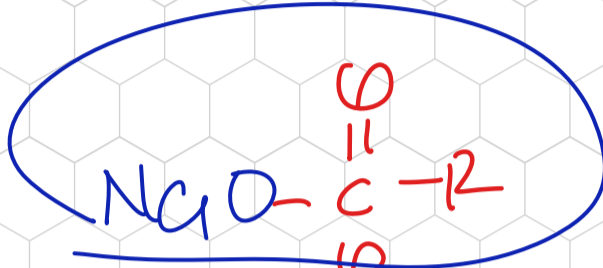
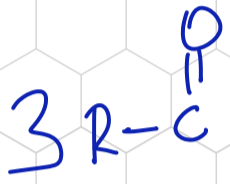
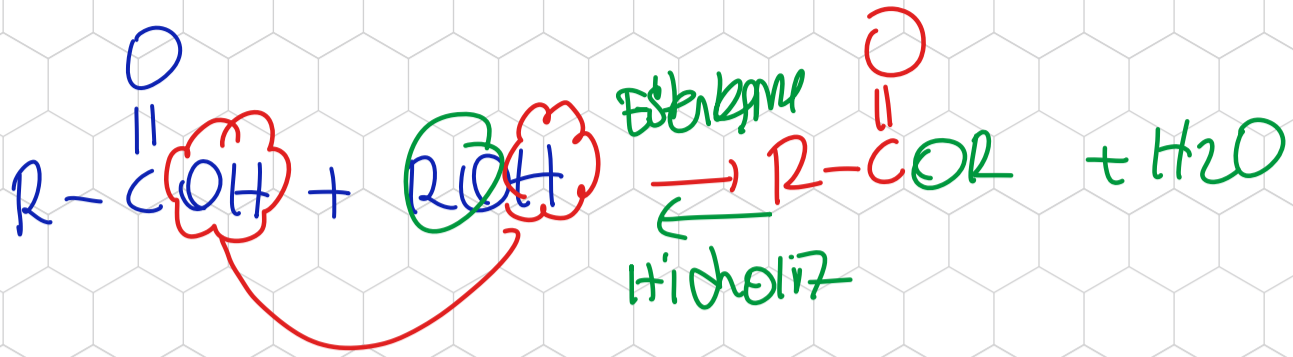
Her insanın etrafa yaydığı koku farklıdır. Bu fark, kayıp kişilerin bulunmasında işe yarar. Güçlü koku alma, kokuları hatırlama ve ayırt etme özellikleri nedeniyle iz takip köpekleri polis ekip-lerinin en büyük yardımcısıdır. İz takip köpeklerinde bir insandan ortalama 40 kat daha fazla koku alma hücresi bulunur. Bu sayede köpekler, insan vücudunun salgıladığı karboksilik asit kokularını ayırt edip kayıp kişileri kolaylıkla bulur çünkü insan vücudunda bulunan karboksilik asitlerin bir kısmı ter ve idrar yolu ile dışarı atılır.



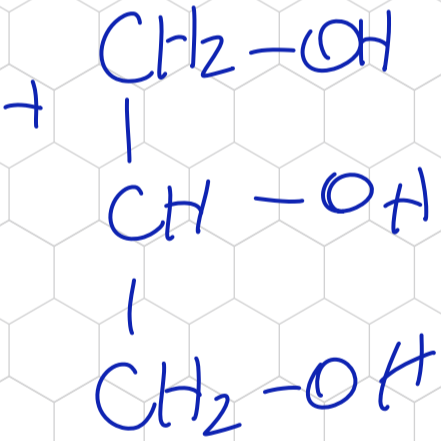
Karbonil grubuna bir hidroksil grubunun bağlanması ile oluşan yapıya **karboksil grubu** denir. Karboksil grubu içeren bileşiklere **karboksilik asit** adı verilir.



# KARBOKSİLİK ASİT VE ESTERLERİN TEPKİMELERİ



Yapı



Karboksilik asitteki pi bağı sayısı arttıkça yağın doymamışlığı artar. Yağ asitlerinin kaynakları bitkiler, hayvanlar ve bunlardan elde edilen ürünlerdir (Tablo 3.12).

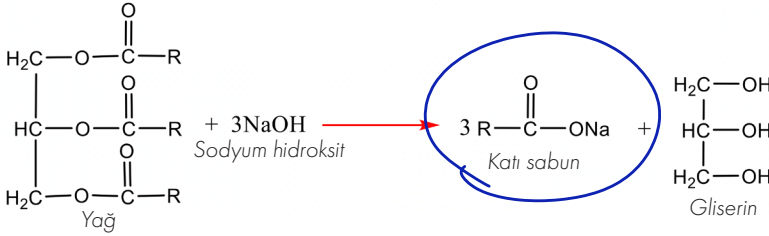
Tablo 3.12: Bazı Yağ Asitlerinin Özel Adları ve Doğal Kaynakları

Molekül Formülü	Özel Adı	Doğal Kaynağı
C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> COOH	Bütirik asit	Tereyağı
C <sub>11</sub> H <sub>23</sub> COOH	Laurik asit	Hindistan cevizi yağı
C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH	Palmitik asit	Palmiye çekirdeği
C <sub>17</sub> H <sub>33</sub> COOH	Oleik asit	Hayvanlar ve bitkiler

Uzun zincirli yağ asitlerinin gliserin ile oluşturduğu triester bileşiklerine yağ denir. Doymamış yağ asitlerinden doymamış yağlar, doymuş yağ asitlerinden doymuş yağlar elde edilir. Yağlar bazlarla ısıtılırsa sabun (yağ asidi tuzu) ve gliserin meydana gelir (Görsel 3.4). Sabunlaşma tepkimesi adıyla bilinen bu tepkimede baz olarak NaOH kullanılırsa beyaz sabun (katı), KOH kullanılırsa arap sabunu (yumuşak) elde edilir.



Görsel 3.4: Sabun



## Bazı Karboksilik Asitlerin Kullanım Alanları

Bazı karboksilik asitler ve bu asitlerin günlük hayattaki kullanım alanları şunlardır:

**Formik Asit:** Karınca salgısında bulunduğu için karınca asidi de denir. Mürekkep üretimi, ekmek mayası yapımı ve kuru temizleme işlemi gibi pek çok alanda kullanılır.

**Asetik Asit:** Sirke asidi olarak da bilinir. Cildi tahriş eder ve metalleri aşındırır. Ham madde olarak birçok kimyasalın üretiminde, katkı maddesi olarak gıda sektöründe ve çözücü olarak apolar maddelerin çözünmesi işleminde kullanılır.

**Salisilik Asit:** Söğüt ağacından (Görsel 3.5.) elde edilen salisilik asit, bazı ağrı kesici ve ateş düşürücü ilaçlarda etken madde olarak kullanılır. Kozmetik alanında da salisilik asitten yararlanır.



Görsel 3.5: Söğüt ağacı

**Benzoik Asit:** Mantar, karanfil ve tarçın gibi gıdalarda bulunur. Gıda, kozmetik, otomotiv ve tekstil sektörlerinde kullanılır. Gıdalarda bozulmayı ve mantar oluşumunu engellediği için meyve suyu, ketçap ve reçel gibi pek çok ürünün yapımında benzoik asit ya da benzoik asitten elde edilen benzoatlardan yararlanır.

**Folik Asit:** Kan yapımında, DNA ve RNA üretiminde, yeni hücre oluşumunda görev alır. Folik asit eksikliği hamilelerde ve yetersiz beslenen insanlarda sıkça görülür. Yeşil yapraklı sebzelerde, baklagillerde ve yumurta, çilek, balık, muz gibi çeşitli besinlerde bulunur.

**Sitrik Asit:** Halk arasında limon tuzu olarak bilinir. Metal temizleme işlerinin yanı sıra gıdaların dayanıklılığını artırmak ve bazı içeceklerde tat vermek için kullanılır. Şekerleme ve ilaç yapımında da sitrik asitten yararlanır.

**Malik Asit:** Meyve asididir. En çok elmada ve ekşi meyvelerde bulunur.

**Ftalik Asit:** Şampuan, nemlendirici, parfüm ve sprey yapımında kullanılır.

## 3.7. ESTERLER

### Esterler

#### ► Başlarken

Kleopatra'nın güzellik sırrının sıgla yağı olduğunu biliyor musunuz?

Sıgla yağı, Muğla'da yaygın olarak bulunan sıgla (günlük) ağacından elde edilir. Ağacın gövdesine yaralar açılması ve bu yaralardan çıkan balsamın kaynatılması yoluyla üretilen bu bitkisel ürün doğal bir esterdir.

Eski Mısırlılar, mumyaların hazırlanmasında sıgla yağından yararlanmışlar ve bu yağ Kleopatra'nın güzellik iksiri olarak bilinir. Tıbbın kurucusu olarak tanınan Hipokrates (Hipokrat) da sıgla yağını ilaç olarak kullanmıştır. Günümüzde ekonomik açıdan da büyük önemi olan sıgla yağı; parfümeri, kozmetik, eczacılık gibi alanların yanı sıra çiklet ve tütünlerin kokulandırılmasında da kullanılır.



Esterler, bir karboksilik asit ve bir alkol molekülünün asit katalizörlüğünde tepkimesiyle oluşur. Bu tepkimeye **esterleşme tepkimesi** denir.

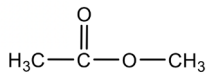


Esterleşme tepkimelerinde açığa çıkan suyun  $\text{OH}^-$  iyonu karboksilik asitten,  $\text{H}^+$  iyonu alkolden gelir. Esterleşme tepkimeleri denge tepkimesidir. Esterlerin hidroliziyle karboksilik asit ve alkol oluşur. Taze meyve güzel kokarken çürümüş meyvenin kötü kokma sebebi esterlerin hidroliz tepkimesidir. Meyve çürüdüğünde esterler kendini oluşturan alkol ve karboksilik asitlere dönüşür. Esterler hoş kokulu, hidroliz ürünü olan karboksilik asitler ise genellikle keskin kokulu maddelerdir.

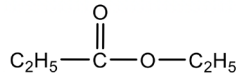
### Esterlerin Adlandırılması

Esterler iki şekilde adlandırılır:

1. IUPAC adlandırması yapılırken önce alkolden gelen alkil grubunun adı yazılır. Sonra türediği asidin adının sonundaki **-oik asit** yerine **-oat** eki getirilir.

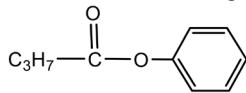


Metil etanoat  
Metil asetat

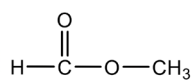


Etil propanoat  
Etil propiyonat

2. Özel adlandırmada önce esteri oluşturan karboksilik asidin adı, sonra alkolden gelen alkil grubunun adı yazılır ve sona **ester** sözcüğü getirilir.



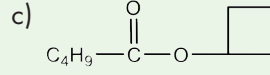
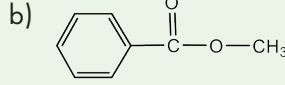
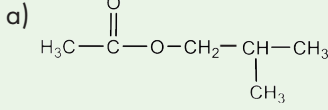
Bütirik asit fenil esteri



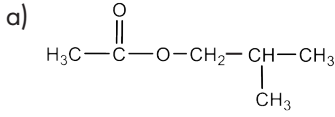
Formik asit metil esteri

## Çözümlü Soru

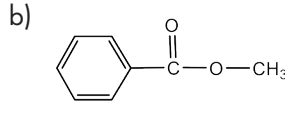
Aşağıda formülleri verilen esterleri IUPAC sistemine göre adlandırınız.



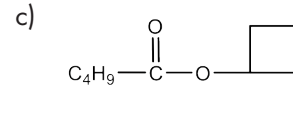
## Çözüm



İzobütül etanoat



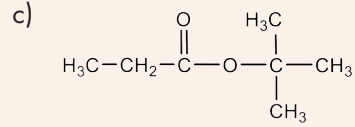
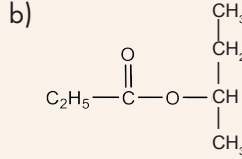
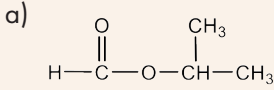
Metil benzoat



Siklobütül pentanoat

## Sıra Sizde

Aşağıda formülleri verilen esterleri IUPAC sistemine göre adlandırınız.



## Esterlerin Özellikleri

Doğadaki en yaygın bileşiklerden biri olan esterlerin karakteristik hoş kokuları vardır. Meyve ve çiçeklere kokularını genellikle bu bileşikler verir (Tablo 3.13). Esterler, hoş kokuları nedeniyle yapay aromaların ve parfümlerin hazırlanmasında kullanılır. Ayrıca kimya endüstrisinde de esterlerden yararlanır. Esterler boya ve plastik sanayisinde çözücü olarak kullanılır. Ester fonksiyonel grubu, bitkisel ve hayvansal yağların yanı sıra biyolojik açıdan önemli pek çok molekülde bulunur.

Tablo 3.13: Bazı Meyvelere Kokusunu Veren Esterler

Esterin Adı	Bulunduğu Meyve
Oktil asetat	
Etil bütirat	
İzopentil asetat	
Etil hekzanoat	



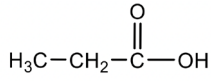
Organik bileşikler etkinliğine ulaşmak için akıllı cihazınıza karekoddu okutunuz.

Esterlerin serbest hidroksil grubu yoktur. Bu bileşikler, kendi molekülleri arasında hidrojen bağı oluşturmaz. Bu nedenle esterlerin kaynama noktaları, benzer molekül kütlelerine sahip alkol ve asitlere göre daha düşüktür.

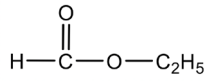
Yağ asitlerinin gliserin ile oluşturduğu esterlere **trigliserit** ya da **yağ** denir. Doymuş yağ asidi bulunduran yağlardan genellikle katı yağ, doymamış yağ asidi bulunduran yağlardan ise genellikle sıvı yağ elde edilir. Doymamış yağlar katalizör eşliğinde  $H_2$  gazı ile doyurularak margarin üretilir.

### Fonksiyonel Grup İzomerliği

Genel formülleri  $C_nH_{2n}O_2$  olan aynı karbon sayılı monokarboksilik asitler ve esterler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir. Propanoik asit ve etil metanoatın genel formülleri  $C_3H_6O_2$  şeklindedir fakat yapı formülleri birbirinden farklıdır. Bu nedenle iki bileşik birbirinin izomeridir.



Propanoik asit



Etil metanoat



#### Sıra Sizde

Aşağıda adları verilen bileşikler ile fonksiyonel grup izomeri olan birer örnek yazınız.

- Etil etanoat
- 2,3-Dimetil bütanoik asit
- Propanoik asit

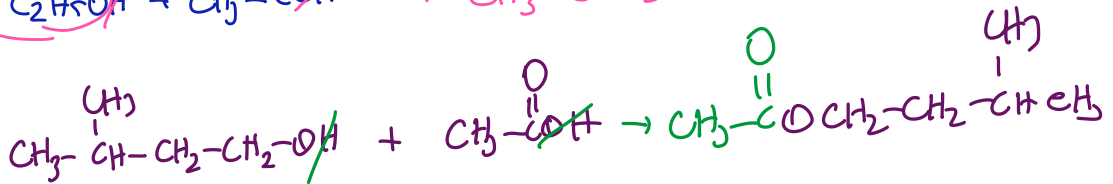
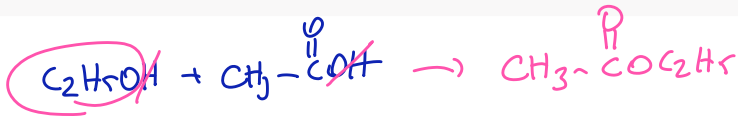
#### Çözüm Sizde

Esterlerin de alkol, aldehit, keton ve karboksilik asitler gibi kendilerine has belirgin kokuları vardır.

Aşağıda verilenleri sırasıyla yaparak ester üretiniz.

- Üç adet temiz deney tüpü alınız ve tüpleri numaralandırınız.
- İlk deney tüpüne 3 mL etil alkol, 0,5 mL buzlu asetik asit ve 10 damla sülfürik asit koyunuz.
- İkinci deney tüpüne 3 mL izopentil alkol, 0,5 mL buzlu asetik asit ve 10 damla sülfürik asit koyunuz.
- Üçüncü deney tüpüne salisilik asit kristalleri, 2 mL etil alkol ve 10 damla sülfürik asit koyunuz.
- Su banyosu ( $90^\circ C$ ) hazırlayınız ve her bir tüpü 3 dakika su banyosunda tutunuz.

Uyarı: Su banyosu hazırlarken asla bek alevi kullanmayınız ve ortamda kıvılcım olmadığından emin olunuz.



**Sıra Sizde**

Aşağıdaki yapılandırılmış griddede organik bileşiklerle ilgili bazı kavramlar verilmiştir.

Aromatik hidrokarbon	1	Karboksilik asit	2	Aldehit	3	Alkin	4
Eter	5	Sikloalkan	6	Alkol	7	Aromatik	8
Keton	9	Alkan	10	Ester	11	Alken	12

A) Aşağıdaki soruları griddaki kutu numaralarını kullanarak cevaplayınız.

I. Aynı karbon sayılı bileşik sınıflarından hangileri fonksiyonel grup izomeridir?

II. Hangi bileşiklerin pi bağı içerdiği kesindir?

III. 2 numaralı bileşik iki basamak indirgenirse kaç numaralı bileşiğe dönüşür? 7

IV. 11 numaralı bileşiği sentezlemek için hangi numaralı bileşiklerden bir mol su çekilir?

V. Toluen ve naftalin hangi bileşik sınıfına girer?

VI. Hangi bileşikler Br<sub>2</sub> çözeltisi ile katılma tepkimesi verir? 12/4

VII. Fenol, anilin ve benzoik asit hangi bileşik sınıfına girer?

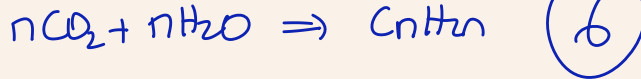
VIII. Hangi bileşikler parfüm yapımında kullanılabilir?

IX. Hangi bileşiklerin kendi molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur?

X. Hangi bileşikler Tollens ve Fehling çözeltileri ile tepkime verebilir? 3/4

XI. Hangileri hidrokarbon sınıfı bileşiklerdir?

XII. Yakıldığında eşit mol sayısında CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O oluşturmasına rağmen katılma tepkimesi vermeyen bileşik hangisidir?



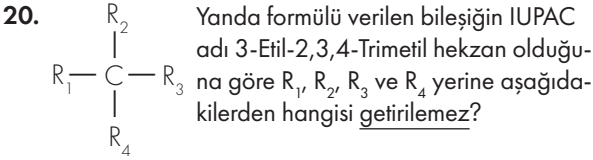
B) Yapılandırılmış griddede bu kavramlarla ilgili beş soru da siz hazırlayınız.





### 3.ÜNİTE SONU ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

20-57. sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.



- A) Etil                      B) İzobütül                      C) İzopropil  
D) Metil                      E) Sekonderbütül

21. X, Y ve Z bileşikleri için verilen

- Yeteri kadar  $O_2$  ile yakıldığında üç bileşik de  $CO_2$  ve  $H_2O$  oluşturuyor.
- Z bileşiği yakıldığında oluşan  $CO_2$  ve  $H_2O$  bileşiklerinin mol sayıları eşittir.
- X ve Z bileşiklerinin yeterince  $H_2$  ile tepkimesinden Y bileşiği oluşuyor.

bilgilerine göre X, Y ve Z ile ilgili aşağıdakilerden hangisine ulaşılamaz?

- A) X, Y, Z hidrokarbondur.  
B) Üçü de brom çözeltisinin rengini giderir.  
C) Y bileşiği alkandır.  
D) Z alkendir.  
E) Moleküllerindeki C atomu sayıları eşittir.

22. Alkenler ve sikloalkanlar birbirinin yapı izomeridir. Siklopropanın izomeri olan alken ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Katılma tepkimesi vermez.  
B) Cis-trans izomeri gösterir.  
C) 1 molü yakıldığında üçer mol  $CO_2$  ve  $H_2O$  oluşturur.  
D) Tollens çözeltisi ile tepkime verir.  
E) Doymuş hidrokarbondur.

23. Bir sıvının moleküller arası çekim kuvveti ne kadar fazla ise kaynama sıcaklığı o kadar yüksektir. Buna göre  $CH_3-CH_2-X$  bileşiğinde X yerine,

- I. Metil  
II. n-propil  
III. İzopropil

grupları getirildiğinde oluşan bileşiklerin kaynama sıcaklıkları aşağıdakilerin hangisinde doğru sıralanmıştır?

- A) I > II > III                      B) II > III > I                      C) III > II > I  
D) III > I = II                      E) II > I > III

24. • Molekülleri geometrik izomeri gösterir.  
• 0,1 molü yakıldığında normal koşullar altında 8,96 L  $CO_2$  oluşur.

Özellikleri verilen hidrokarbon aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $H_3C-CH_2-CH_3$   
B)  $H_2C=CH-CH_2-CH_3$   
C)  $HC\equiv C-CH_2-CH_3$   
D)  $H_3C-CH=CH-CH_3$   
E)  $H_3C-C\equiv C-H$

25. Organik bileşikler ayırt edilirken bu bileşiklerin başka maddelerle verdiği tepkimelerden yararlanır. Buna göre aynı karbon sayılı alkan ve uç alkini ayırt etmek için aşağıdakilerden hangisi kullanılamaz?

- A)  $H_2$  ile tepkimeye girme  
B)  $Br_2$  çözeltisinin rengini giderme  
C) Tollens çözeltisi ile tepkimeye girme  
D) Su ile tepkimeye girme  
E)  $O_2$  gazı ile yanma

26. I. 2-Hidroksi propanoik asit  
II. Propantriol  
III. 2-Metoksipropan  
IUPAC adları verilen bileşiklerin içerdiği farklı tür fonksiyonel grup sayısı aşağıdakilerin hangisinde doğru sıralanmıştır?

- A) I > II = III  
B) I > II > III  
C) I > III = II  
D) II > I > III  
E) III > II > I

27. Formaldehit yükseltlendiğinde formik aside, indirgenildiğinde metil alkole dönüşür.

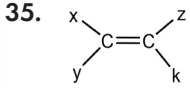
Bu üç bileşik ile ilgili verilen

- I. Kaynama sıcaklıkları formik asit > metil alkol > formaldehit şeklindedir.  
II. Formaldehit ve formik asit Tollens çözeltisinden metalik gümüş açığa çıkarır.  
III. Moleküllerindeki karbon sayıları aynıdır.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

### 3.ÜNİTE SONU ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME



Cis-1-kloro-1-büten bileşiğinin açık formülünü yazmak isteyen bir öğrenci x, y, z ve k yerine aşağıdakilerden hangilerini getirmelidir?

	x	y	z	k
A)	Cl	H	H	-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>
B)	H	Cl	H	-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>
C)	H	H	Cl	-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>
D)	Cl	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	H	H
E)	H	H	H	-C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl

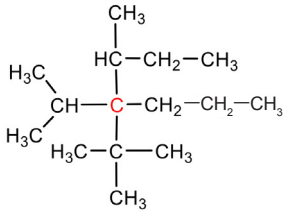
36. Hidroksil grubunun (-OH)

- X ile oluşturduğu bileşik, asitlerle nötralleşme tepkimesi veriyor.
- Y ile oluşturduğu bileşik, bazlarla nötralleşme tepkimesi veriyor.
- Z ile oluşturduğu bileşik, nötr özellik gösteriyor.

Buna göre X, Y ve Z yerine aşağıdakilerden hangileri gelmelidir?

	X	Y	Z
A)	Na	Fenil	Alkil
B)	Alkil	Na	Fenil
C)	Fenil	Alkil	Na
D)	Fenil	Fenil	Alkil
E)	Na	Alkil	Fenil

37. Alkanlardan bir H atomu çıkınca geriye kalan gruba alkil grubu denir.



Buna göre yukarıdaki molekül formülünde kırmızı ile gösterilen C atomuna hangi alkil grubu bağlı değildir?

- A) İzobütil
- B) İzopropil
- C) n-propil
- D) Sekonder bütil
- E) Tersiyer bütil

38. Karbonil grubunun

- I. Her iki tarafına -CH<sub>3</sub> grubu,
- II. Bir tarafına -CH<sub>3</sub>, diğer tarafına H,
- III. Bir tarafına -H, diğer tarafına -OH,
- IV. Her iki tarafına -H,
- V. Her iki tarafına etil grubu

bağlandığında oluşan moleküllerden hangileri Tollens çözeltisinden metalik gümüş açığa çıkarır? *aldehit*

- A) I ve V
- B) II ve IV
- C) II, III ve IV
- D) I, II, III ve IV
- E) I, II, III, IV ve V

39. Aşağıdaki özelliklerden hangisinin sadece alkenlere ait olduğu kesindir?

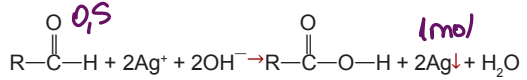
- A) C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> genel formülü ile gösterilir.
- B) Alifatik hidrokarbondur.
- C) Brom çözeltisinin rengini giderir.
- D) Aynı karbon sayılı alkenlerde dallanma arttıkça kaynama sıcaklığı azalır.
- E) Asit katalizöründe su katılması ile alkole dönüşür.

40. Alkanlar C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>, alkenler ve sikloalkanlar ise C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> genel formülü ile gösterilir.

C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub> genel formülünden yola çıkarak aşağıdaki işlemleri gerçekleştiren bir öğrenci hangisini oluşturamaz?

- A) 2 hidrojen çıkarıp bir tane pi bağı
- B) 2 hidrojen çıkarıp bir halka
- C) 4 hidrojen çıkarıp sikloalken
- D) 2 hidrojen çıkarıp alkin
- E) 4 hidrojen çıkarıp alkadien

41.

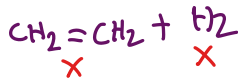


Yukarıdaki tepkimeye göre ketonların ilk üyesi ile izomeri olan aldehidin 1 mollük karışımı Tollens çözeltisi ile tepkimeye girerek 1 mol metalik gümüş açığa çıkarıyor.

Buna göre karışımdaki ketonun kütlesi kaç gramdır?

(C = 12 g/mol, H = 1 g/mol, O = 16 g/mol)

- A) 5,8
- B) 11,6
- C) 17,4
- D) 29
- E) 58



### 3.ÜNİTE SONU ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

42. 0,7 mol etilen ve asetilen gaz karışımının nikel katalizörlüğünde doyurulması için 0,9 mol  $\text{H}_2$  gazı kullanılıyor.

Buna göre karışımdaki gazların hacimlerinin oranı

aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?  $x+y=0,7$



A) 1/4 B) 1/2 C) 2/5

D) 3/4 E) 3/2

$$\frac{2x+y}{2}$$

$$\begin{array}{l} j=0,2 \\ x=0,5 \end{array}$$

43. 8,8 gram düz zincirli alkanın yakmak için 32 gram  $\text{O}_2$  gazı harcıyor.

Buna göre alkanın formülü aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? (C = 12 g/mol, H = 1 g/mol, O = 16 g/mol)

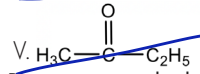
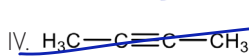
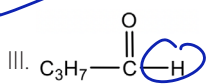
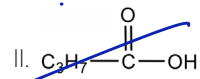
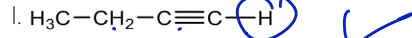
A)  $\text{CH}_4$  B)  $\text{C}_2\text{H}_6$  C)  $\text{C}_3\text{H}_8$

D)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  E)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$

$$\frac{12n+2n+2}{2} = \frac{30n+2}{2} \cdot 32$$

44. X bileşiği ile ilgili şu bilgiler verilmektedir:

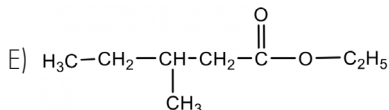
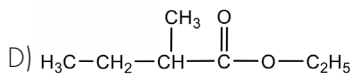
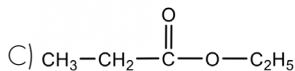
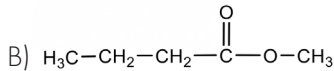
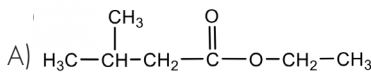
- Tollens ve Fehling çözeltileri ile tepkime veriyor.
- 0,1 molü yandığında normal koşullarda 8,96 L  $\text{CO}_2$  gazı oluşturuyor.



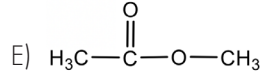
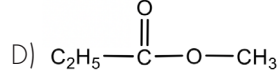
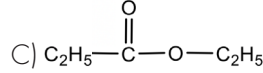
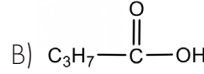
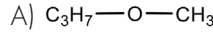
Buna göre verilenlerden hangileri X bileşiği olabilir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III  
D) I, II ve III E) I, III, IV ve V

45. 2-Metil bütanoik asit ile etil alkolün asit katalizörlüğünde tepkimesi sonucunda oluşan esterin yapı formülü aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?



46. Aşağıda yapı formülü verilen bileşiklerden hangisi bütanoik asit bileşiğinin fonksiyonel grup izomeridir?



47. I. Kendi molekülleri arasında hidrojen bağı oluşturamaz.  
II. NaOH ve KOH ile tepkimeye girerek karboksilik asit tuzlarını ve alkoller oluşturur.  
III. Karboksil grubu içerir.  
Yukarıda verilen özelliklerden hangileri esterler için doğrudur?

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

48. Bir esterin 0,2 molü yandığında 5 mol  $\text{H}_2\text{O}$  molekülü oluşuyor.

- I. Esterin adı etil propiyonattır.  
II. Kapalı formülü  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$  şeklindedir.  
III. Pentanoik asit ile izomerdir.

Buna göre esterle ilgili yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

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

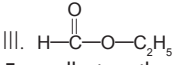
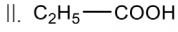
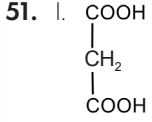
49. Aşağıda ketonlarla ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İndirgenerek monoalkol oluşturur.  
B) Her ketonun aldehit izomeri vardır.  
C) Yapısında en az bir tane  $\text{sp}^2$  hibritleşmesi yapmış C atomu vardır.  
D) Yükseltgenerek karboksilik asitlere dönüşür.  
E) Tollens ayıracına etki etmez.

### 3.ÜNİTE SONU ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

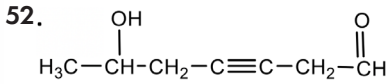
50. Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangisi birbirinin izomeri değildir?

- A) Bütanoik asit ve metil propiyonat
- B) Propanal ve propanon
- C) Bütan ve 2,3-Dimetil propan
- D) 1-Pentin ve 2-Pentin
- E) Siklopentan ve 1-Pentin



Formülleri verilen bileşiklerin aynı şartlarda kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru gösterilmiştir?

- A) I > II > III
- B) I > III > II
- C) II > III > I
- D) II > I > III
- E) III > II > I



Yukarıda yapı formülü verilen bileşik ile ilgili,

- I. Üç tür fonksiyonel grup içerir.
  - II. Amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi ile gümüş aynası oluşturur.
  - III. Cis-trans izomeri gözlenir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

53. Lanolin için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Kozmetik sektöründe sıklıkla kullanılır.
- B) Bazı ağaçlardan sızan reçinedir.
- C) Koyun yününde bulunur.
- D) Mum yapılı bir maddedir.
- E) Doğal bir esterdir.

54. I. Karbonil grubu içerir.

II. Genel formülleri  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$  şeklindedir.

III. Tollens ve Fehling çözeltilerine etki eder.

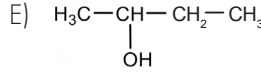
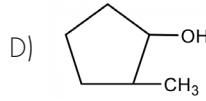
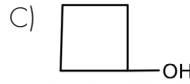
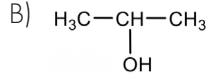
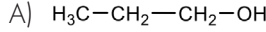
IV. İndirgenerek primer alkollere dönüşür.

V. Yükseltgen özellik gösterir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri hem aldehit hem de ketonlar için söylenbilir?

- A) I ve II
- B) I, II ve V
- C) I, III ve V
- D) II, IV ve V
- E) I, II, III, IV ve V

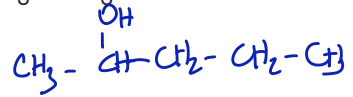
55. Aşağıdaki organik bileşiklerin hangisi ketonların bir basamak indirgenmesinden elde edilemez?



56. 2-Pentanon bileşiğinin  $\text{NaBH}_4$  katalizörlüğünde  $\text{H}_2$  ile indirgenmesi sonucu oluşan bileşik ile ilgili,

- I. Sekonder alkol oluşur. ✓
  - II. Etil propil eter ile izomerdir. ✓
  - III. Genel formülü  $\text{C}_n\text{H}_n\text{O}$  şeklindedir. —
- yargılarından hangileri doğrudur?

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



57. Aşağıda karboksilik asitler ile ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
- B) Kaynama noktaları aynı C sayılı alkollerden yüksektir.
- C) İki kez indirgendiğinde primer alkollerini oluşturur.
- D) Aynı karbon sayısına sahip karboksilik asit ve eterler izomerdir.
- E) Karbon zincirinin uzunluğu arttıkça sudaki çözünürlüğü azalır.



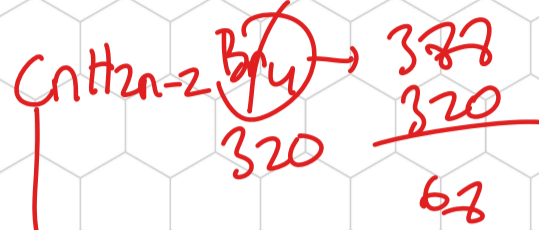
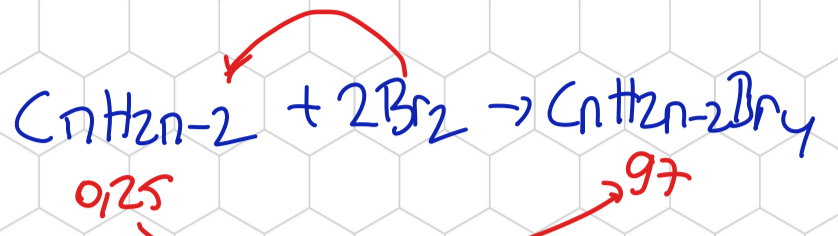
0,25 molük bir hidrokarbon örneği bromlu sudan geçirildiğinde 80 gram  $\text{Br}_2$  tamamen tükenmiş ve 97 gram kütleli yeni bir organik bileşik oluşmuştur.

Buna göre bu hidrokarbon aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(Mol kütlesi, g/mol; Br: 80)

- A) Etan B) Propen C) 2-Büten  
D) 1,3-bütadien E) 1,3-pentadien

2 tone  $\pi$



$$12n + 2n - 2 = 68$$
$$n = 5$$

32 gram kalsiyum karbürün ( $\text{CaC}_2$ ) yeterince su ile tepkimesinden en fazla kaç gram asetilen ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) gazı elde edilir?

(Mol kütleleri, g/mol; C: 12, Ca: 40)

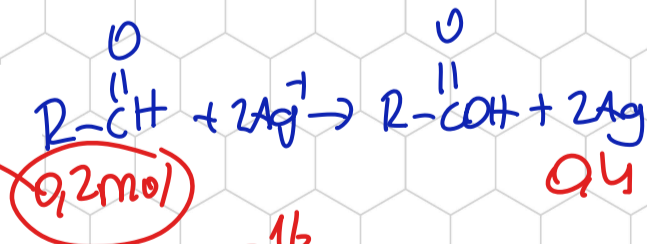
- A) 6,5 B) 13 C) 19,5 D) 26 E) 32,5



8,8 g organik X bileşiği, amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi (Tollens ayıracağı) ile artansız tepkimeye girdiğinde 43,2 gram gümüş metali (Ag) oluşuyor.

Buna göre X bileşiği aşağıdakilerden hangisidir?  
(Mol kütleleri, g/mol; Ag: 108, C: 12, H: 1)

- A) Metanal B) Etanal C) Propanal  
D) 2-Metil propanal E) Bütandial



$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O} = 44$$

$$n = 2$$

**MEBİ AYT KİMYA TARAMA TESTLERİ  
ÇÖZÜLMESİ GEREKEN ORGANİK TEPKİME SORULARI**

**TEST NO ÇÖZÜLECEK SORU NUMARALARI**

**31 1,2**

**33 7,8,9**

**34 6,7,8,11,12**

**36 5,7**

**38 5,6,7,8,10**

**39 5,6,7**

**40 5,6,12**

**41 7,10**