

Doymuş Hidrokarbonlar (ALKANLAR)

Organik bileşikler

Alifatik Bileşikler

- Halkalı bileşikler

Karbosiklik (C, H)

Heterosiklik (C, H...N, O)

- Halkasız bileşikler

Düz zincirli

Dallanmış

Aromatik bileşikler

Karbosiklik (C, H)

Heterosiklik (C, H...N, O)

ALİFATİK BİLEŞİKLER


I. HİDROKARBONLAR

Bünyesinde sadece 'C' ve 'H' içeren moleküllerdir.
Fonksiyonlu grup olarak (=) ve (\equiv) bağ taşırlar.

Doymuş hidrokarbonlar \rightarrow Alkanlar (Parafinler)

Doymamış hidrokarbonlar \rightarrow Alkenler, Alkinler


ikili bağ içerir


üçlü bağ içerir

Doymuş alifatik hidrokarbonlar (ALKANLAR)

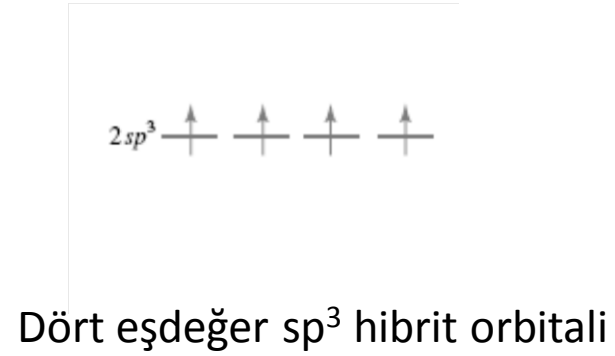
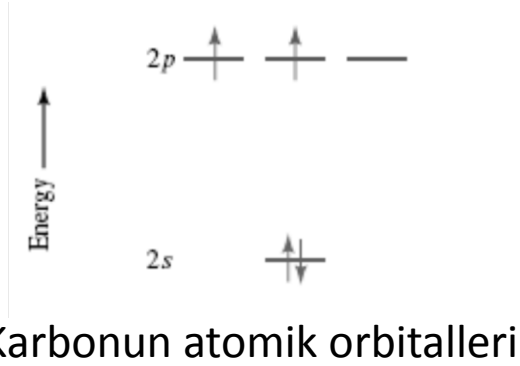
Alkanlar sp^3 hibridasyonlu karbon atomları arasında sadece tekli bağ içeren ve hidrojenlerle doyurulmuş bileşiklerdir.

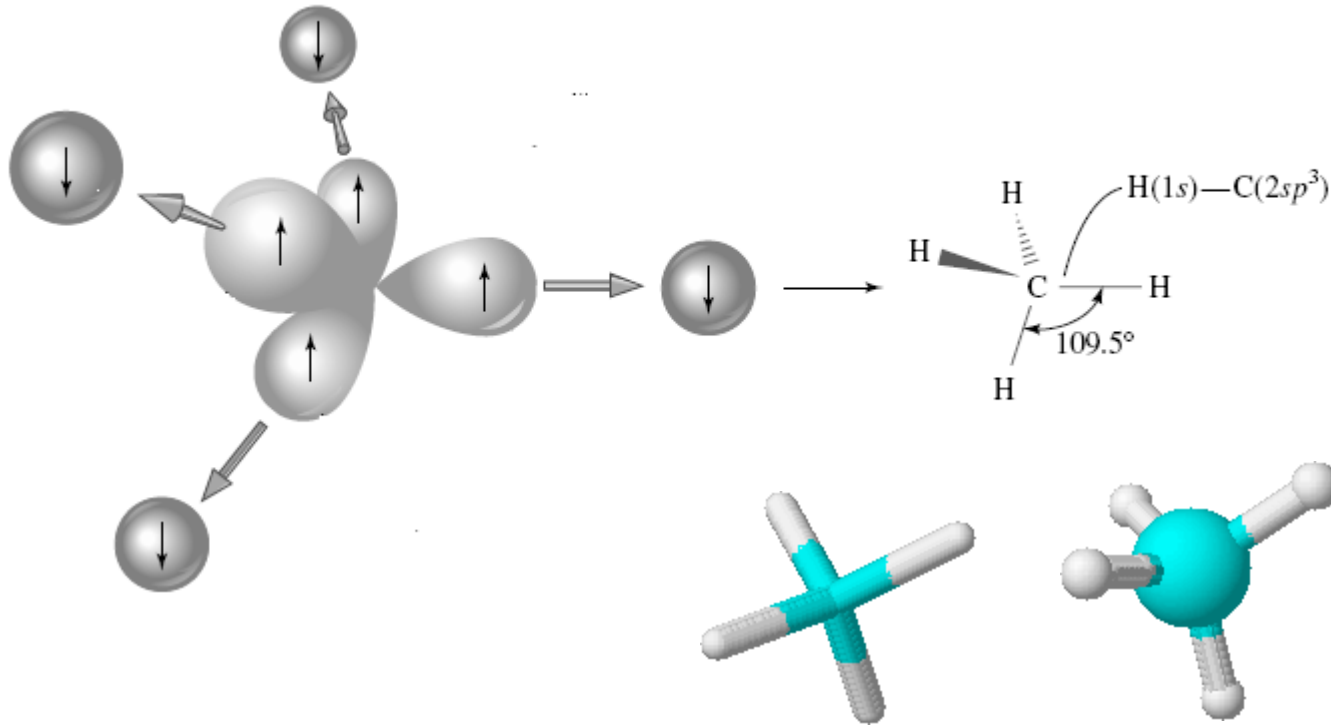
C_nH_{2n+2} genel formülü ile verilirler. (n: tam sayı)

Kimyasal reaksiyonlarda **çok az** etkinlikleri vardır. Reaksiyona girmezler. → parum affinis
→ → parafinler

Karbon-karbon arası tekli bağlar sp^3-sp^3 hibritleşmesi yapmış orbitallerin üst üste çakışmasıyla oluşmakta ve bu bağlar **sigma bağı** olarak adlandırılmaktadır.

Karbon-hidrojen arasındaki sigma bağları ise karbonun sp^3 hibrit orbitalleri ile hidrojenin s orbitalinin üst üste çakışmasıyla oluşmaktadır.



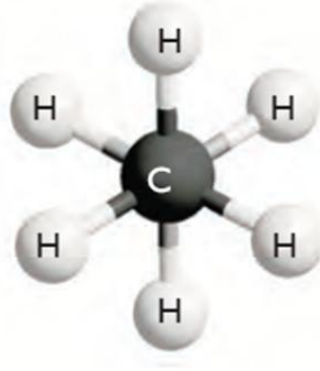
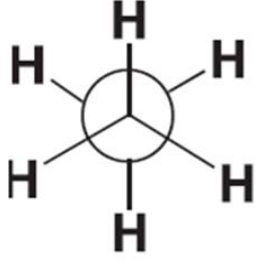
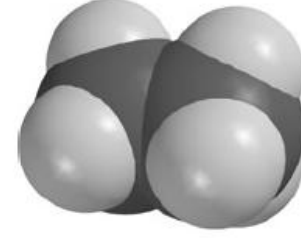
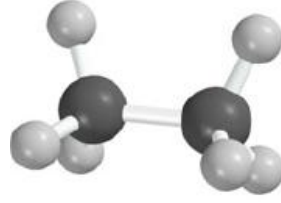
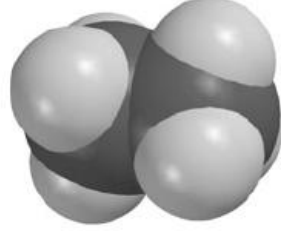
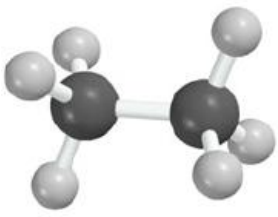
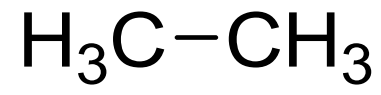


Metan bileşigindeki sigma bağlarının oluşumu ve metan molekülünün çubuk ve top-çubuk modeli gösterimleri.

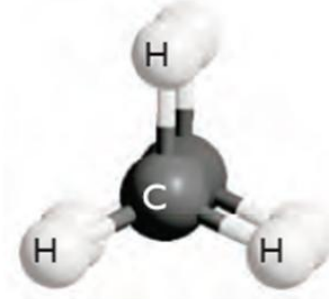
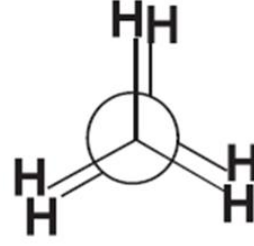
Alkanların Konformasyonları

Konformasyonlar, bir molekülün değişik uzaysal düzenlenmesidir ve C-C tekli bağı etrafında dönme sonucu oluşurlar.

Örneğin etan bileşiğinin sonsuz sayıda konformeri vardır, ancak bunlar içersinde en kararlı olan çapraz konformer, en az kararlı olan ise çakışık konformerdir.

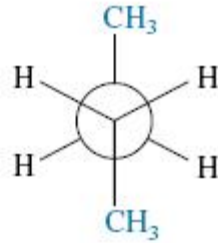


çapraz
konformasyon

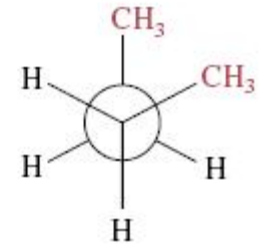


çakışık
konformasyon

Butan molekülünde anti konformer, çapraz konformere göre daha karardır.



Anti konformer



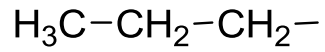
Çapraz konformer

Alkanlardan bir hidrojen atomu çıkarılması ile oluşan yapılara genel olarak ALKİL GRUBU denir ve alkan isminin sonundaki -an eki yerine -il eki getirilerek adlandırılır.

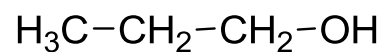
Alkan	Molekül Formülü	Yapı Formülü	Alkil	Formülü
Metan	CH_4	CH_4	Metil	CH_3-
Etan	C_2H_6	CH_3CH_3	Etil	C_2H_5-
Propan	C_3H_8	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	Propil	C_3H_7-
Bütan	C_4H_{10}	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	Bütil	C_4H_9-
Pentan	C_5H_{12}	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	Pentil	$\text{C}_5\text{H}_{11}-$



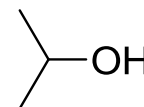
n-propan



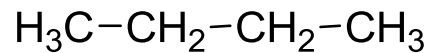
n-propil



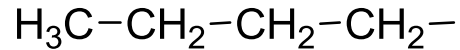
n-propil alkohol



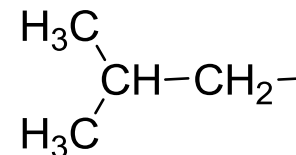
izopropil alkohol



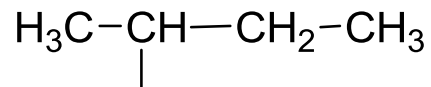
n-butan



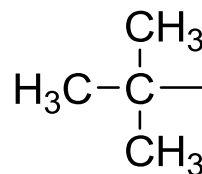
n-butil



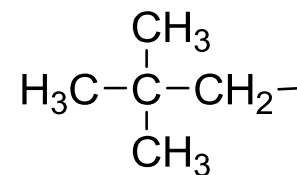
izobutil



sek-butil

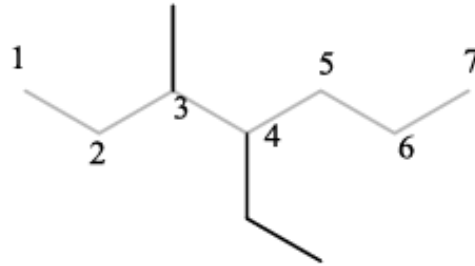


tert-butil
(neobutil)

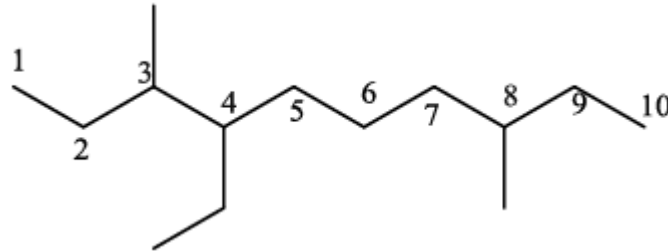


neopentil

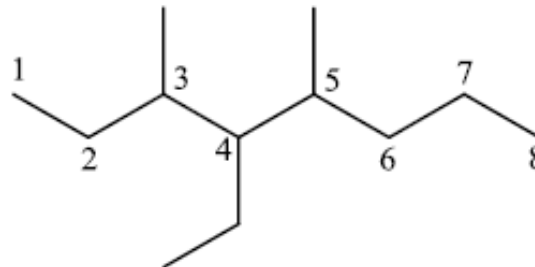
- Zincir numaralandırılırken dallanmaya yakın olan kısımdan başlayarak son karbona kadar yazılır. Numaralama küçük sayılar olacak şekilde olmalıdır.



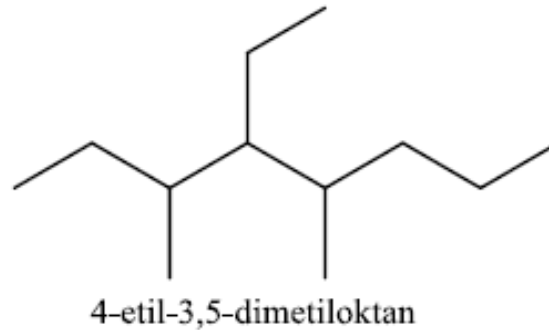
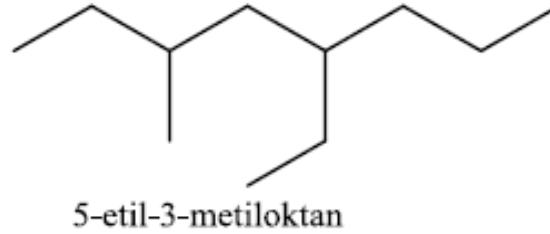
Uç kısımlara en yakın dallanmalar aynı uzaklıkta ise ikinci dallanmanın yakın olacağı şekilde numaralandırılır.



- Sübstituentler (dallanma) ve bağlı oldukları karbon atomları, numaraları ile belirlenir. Eğer aynı sübstituent molekülde iki veya daha fazla bulunuyorsa, bunlar yan yana (iki tane için *di*, üç için *tri*, dört için *tetra*, beş için *penta*, altı için *hekza* ön ekleri ile) yazılır.

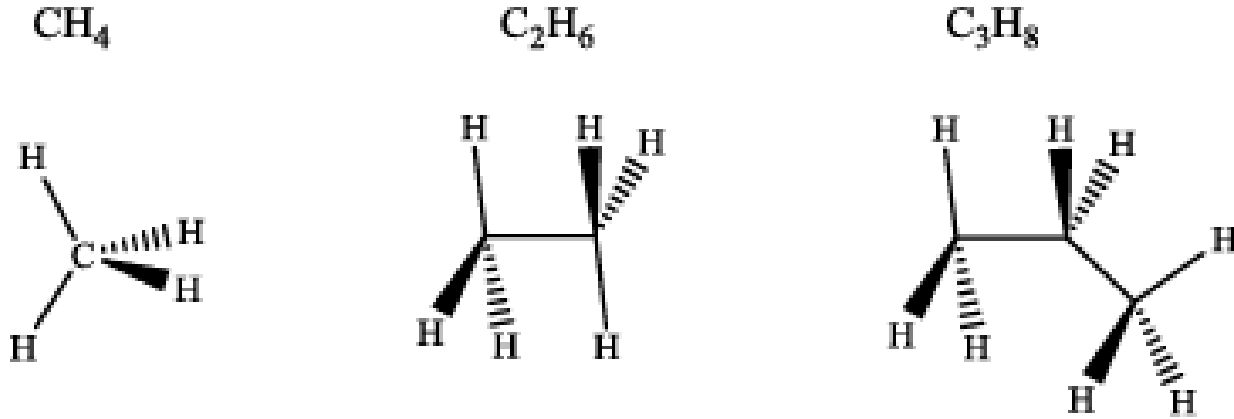


- Tüm molekül ismi tek bir kelime olarak yazılmakla birlikte, rakamlar virgöl ile, rakam ve yazılar ise çizgi ile ayrılmalıdır.
- İki veya daha fazla dallanmanın olduğu durumlarda sübstituentler alfabetik sıraya göre yazılır.
- Di, tri, tetra, *sek-*, *ter-* gibi ön ekler alfabetik sıralamada dikkate alınmazken izo ön eki alfabetik sıralamaya göre yazılır.



Alkanlarda izomeri

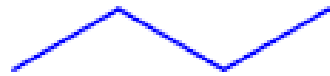
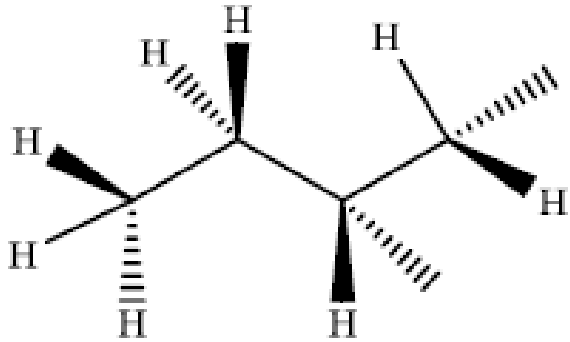
Eğer bir tek karbon atomunu dört hidrojenle doyurursak bir tek molekül yapısı mümkün olur. Bu durum iki ve üç karbonlu yapılar için de geçerlidir.



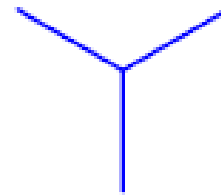
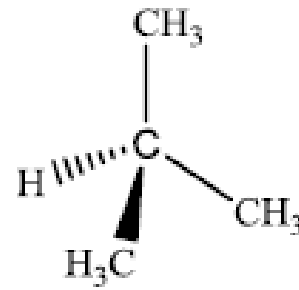
Homolog (birbirini takip eden) seriden propan'a kadar yalnızca bir tek molekül yapısı yazılabilirken, kapalı formülü C_4H_{10} olan butan ve sonrasında birden fazla molekül yapısı karşımıza çıkar. Bunlara **Yapı İzomeri** denir.

Butanın yapı izomerleri

Butan için iki farklı formül (izomer) yazılabilir.



n-Butan

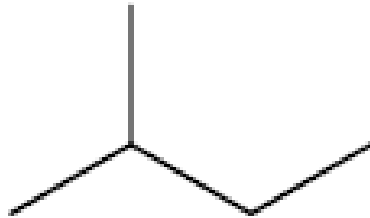


izobutan (2-metil propan)

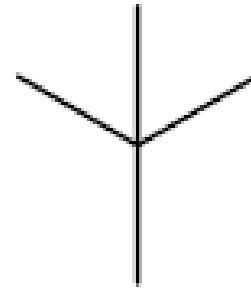
Pentanın yapısal izomerleri



n-pentan



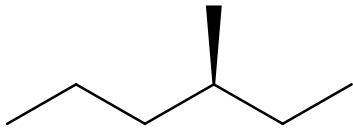
izopentan
= 2-metil butan



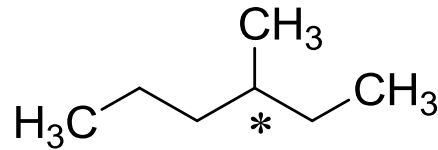
neopentan
= tetrametilmetan
= 2,2-dimetilpropan

Alkanlarda optik izomeri

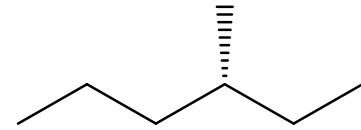
Alkanlarda kiral karbon atomu içeren en küçük bileşik 7 karbon içeren 3-metilhekzan'dır.



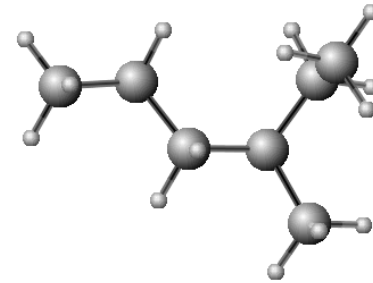
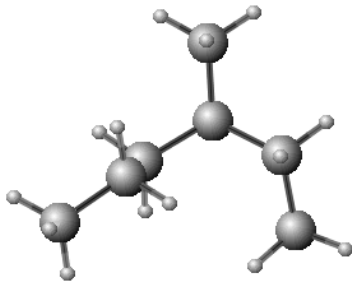
(3S)-3-metilhekzan



3-Metilheksan

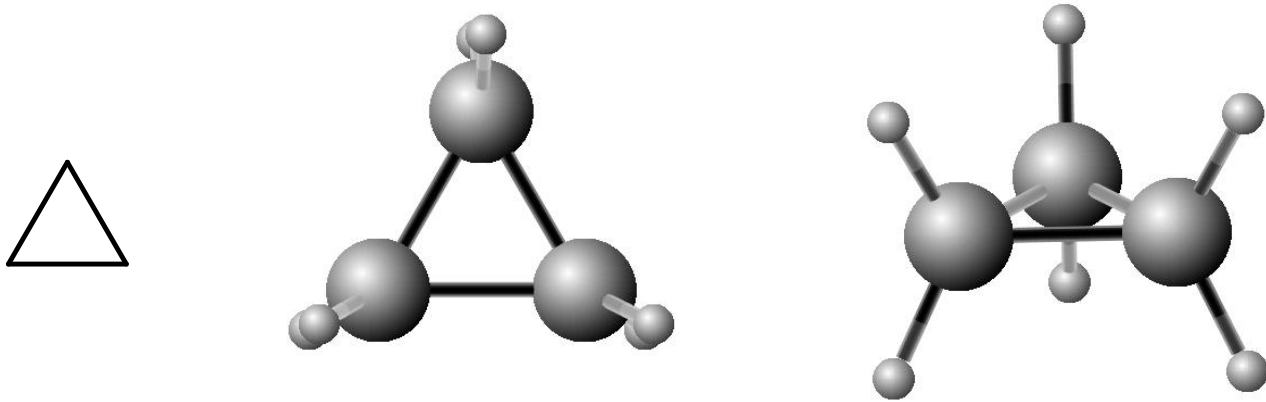


(3R)-3-metilhekzan



Halkalı Alkanlar

Üç veya daha fazla karbon atomu içeren ve en az bir halkaya sahip olan doymuş hidrokarbonlardır.



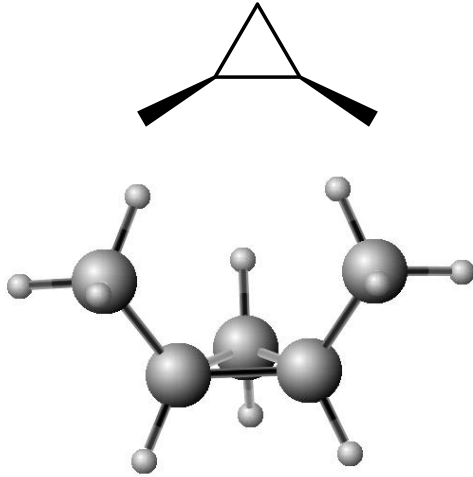
Siklopropan, düzlemsel bir yapıdadır ve C-C-C açısı 60° 'dir. Hidrojenler halka düzleminin altında ve üstünde dururlar ve bitişik karbonlardaki hidrojenler çakışıktır.

Halkalı alkanlarda *cis-*, *trans-* izomeri...

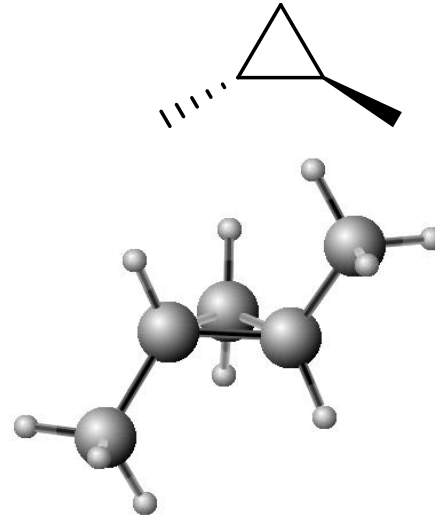
Stereoizomerler, tek bağ etrafında dönerek birbirlerine dönüşmezler.

cis- “aynı tarafta”

trans- “farklı tarafta”

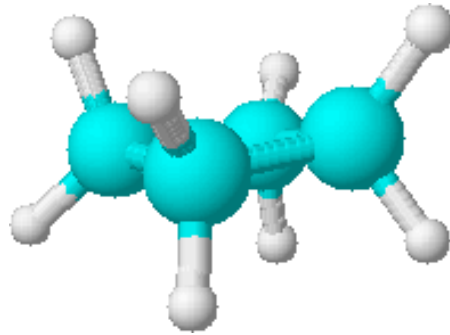
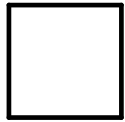


cis-1,2-dimetilsiklopropan

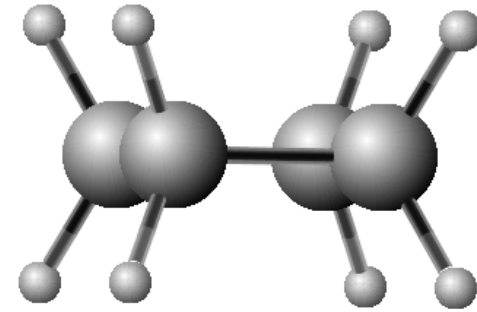


trans- 1,2-dimetilsiklopropan

Siklobütan bileşiginde bükümlü yani düzlemsel olmayan konformer, düzlemsel olana göre daha kararlıdır.

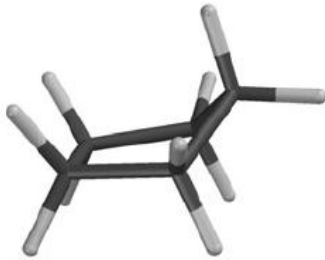


Bükümlü konformer

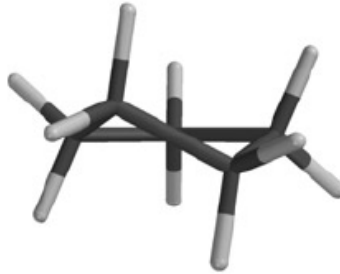


Düzlemsel konformer

Siklopentan molekölünün zarf konformeri yarı sandalye konformerinden, yarı sandalye konformeri de düzlemsel konformerden daha kararlıdır.



Zarf konformer

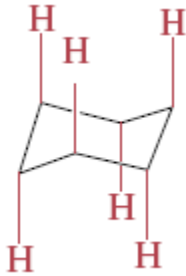
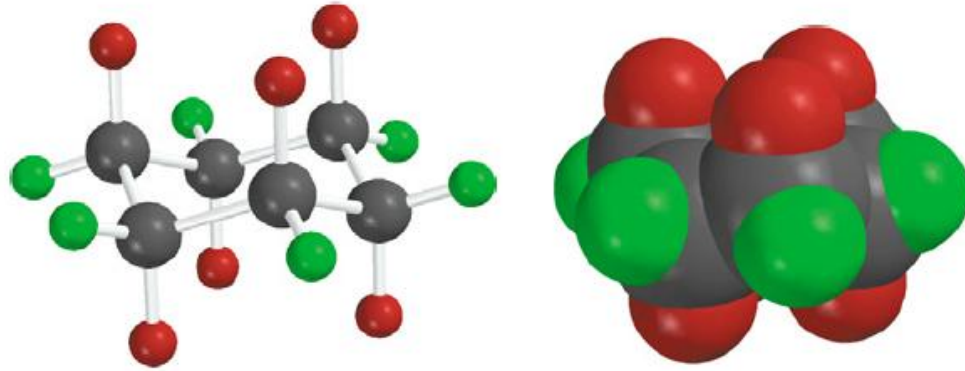


Yarı sandalye konformer

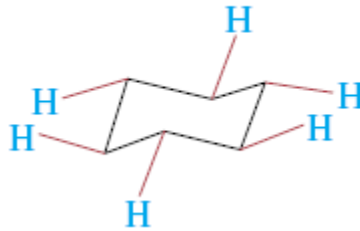


Düzlemsel konformer

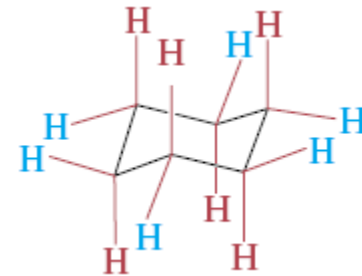
Sikloheksan molekülünde en kararlı konformasyon sandalye konformasyonudur. Sandalye konformasyonunda altı hidrojen aksiyal, diğer altı hidrojen ise ekvatoryal olarak bulunur.



Aksiyal Hidrojenler

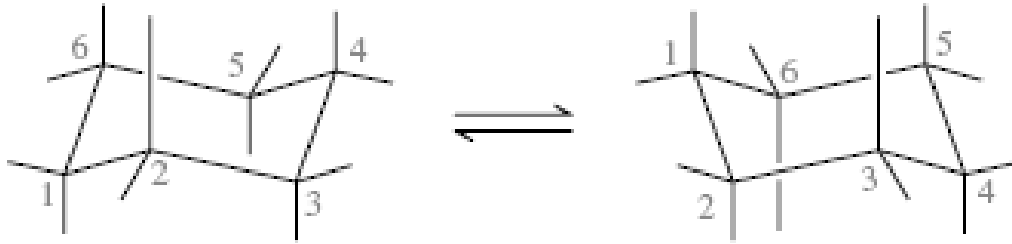


Ekvatoryal Hidrojenler

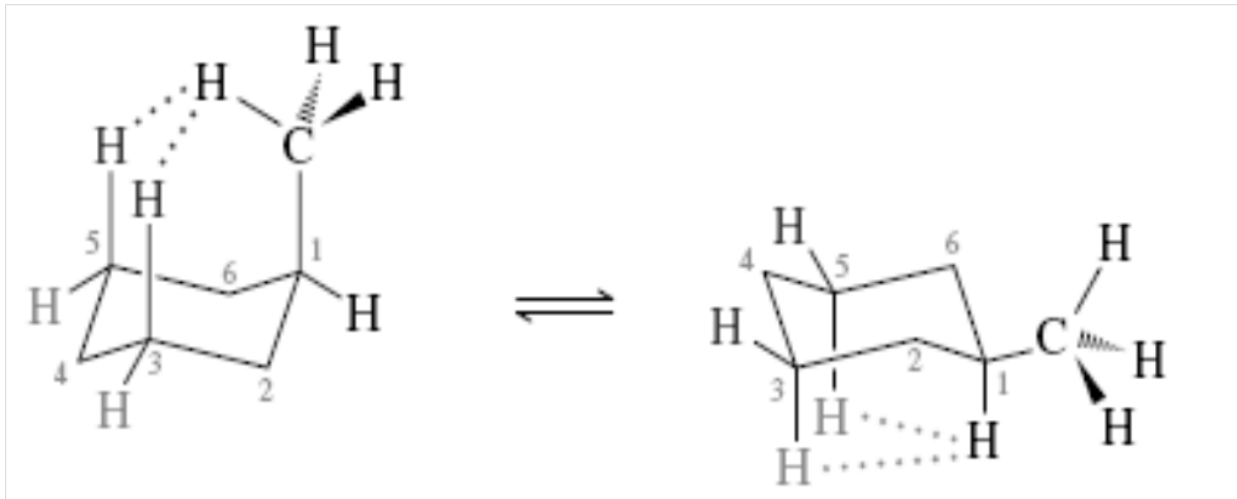
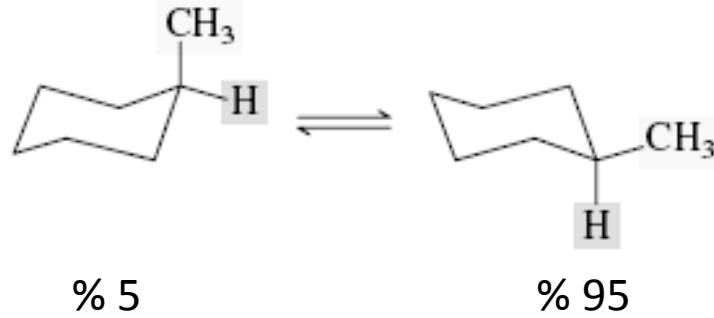


Oda sıcaklığında sikloheksan bileşiminin büyük çoğunluğu sandalye konformasyonundadır.

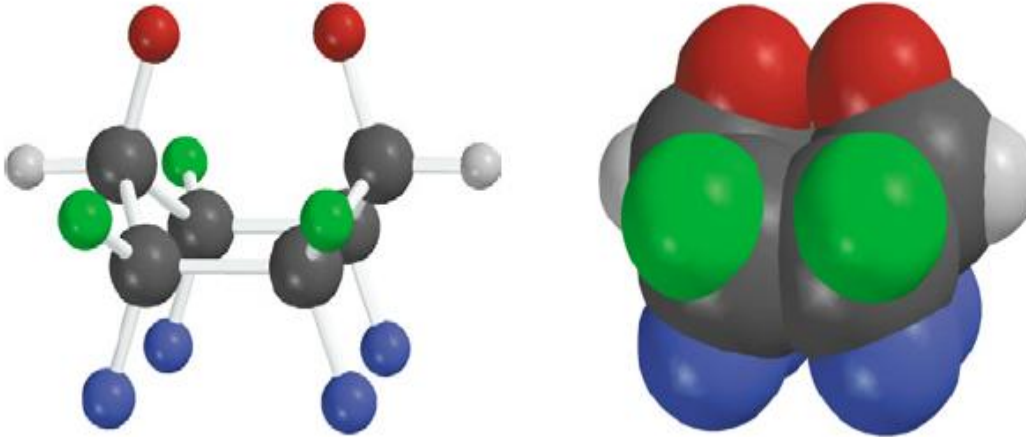
Halka dönüşümü ya da sandalye-sandalye arası dönüşüm ile aksiyal hidrojenler ekvatoryal, ekvatoryal hidrojenler ise aksiyal hidrojenlere dönüşür.



Metilsikloheksan molekülünde halka dönüşümü sikloheksandan farklıdır ve her iki sandalye konformasyonları birbirine eşdeğer değildir.



Sikloheksan bileşiminin kayık konformasyonu, sandalye konformasyonuna göre daha az karardır.



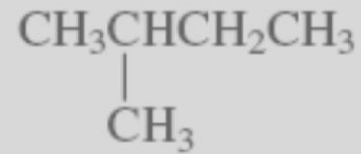
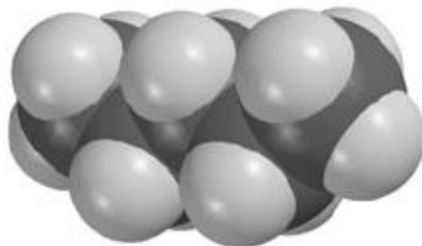
Alkanların fiziksel özellikleri

- C1-C4 → gaz
 - C5-C17 → sıvı, yoğunlukları küçüktür. ($d = 0.6-0.8 \text{ g/ml}$)
 - C17'den büyükler → katı özellikli maddelerdir.
 - Polariteleri yoktur. Suda çözünmezler, su üzerinde tabaka oluştururlar. Birçok organik çözücü ile karışabilirler.
- Polaritesi az organik maddeler için iyi bir çözücü olabilirler.

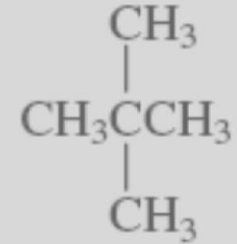
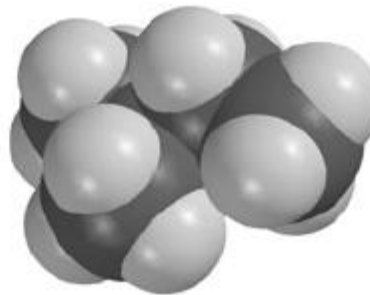
Dallanmış zincire sahip alkanların kaynama noktaları (kn), bunların dallanmamış izomerlerine göre daha düşüktür. Bu moleküller daha küçük bir yüzey alanına sahiptir.



kn 36 °C



kn 28 °C



kn 9 °C



Alkanların elde edilişleri

a) Doğal yol

CH₄ ve düşük C sayılı zincirler → petrol ve yer gazları

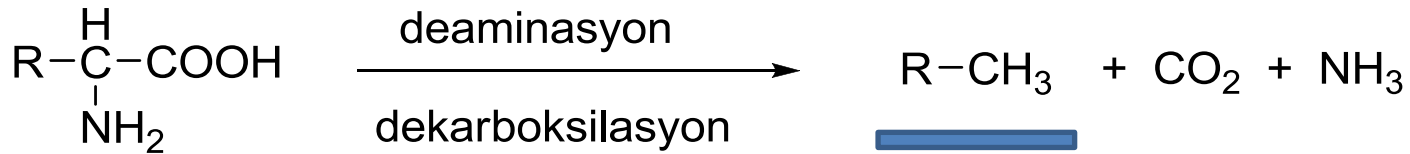


Saf elde etmek güçtür.

Jeolojik çağlarda yaşamış canlıların uzun süre içinde çeşitli kimyasal reaksiyonlarla bozunmaları sonucu: **proteinler**



aminoasitler



Yüksek C sayılı zincirler hayvansal ve bitkisel kaynaklardan elde edilirler.

Petrol, ön işlemlerle temizlendikten sonra (asit-baz çözeltisiyle yıkama) **fraksiyonlu distilasyonla** hidrokarbon bileşenlere ayrılır, saflaştırılır.

C_1-C_4 → Gaz fraksiyon (**Metan, Etan, Propan, Butan**)

%4 C_5-C_6 → k.n. 20-60°C → **petrol eteri** → Pentan ve Heksan karışımıdır.
Düşük ısıda buharlaştığı ve petrolden elde edildiği için bu isim verilmiştir.
→ çözücü

C_6-C_8 → k.n. 60-120°C → **ligroin** → çözücü

C_7-C_{12} → k.n. 70-200°C → **benzin (%30)**

$C_{12}-C_{15}$ → k.n. 200-275°C → **gaz yağı (%20)**

$C_{15}-C_{18}$ → k.n. > 275°C → **motorin ve dizel yağı (%20)**

Kalan kısım → Düşük basınçta damıtılır → **sıvı parafin, katı parafin**
(20'den çok karbonlu)

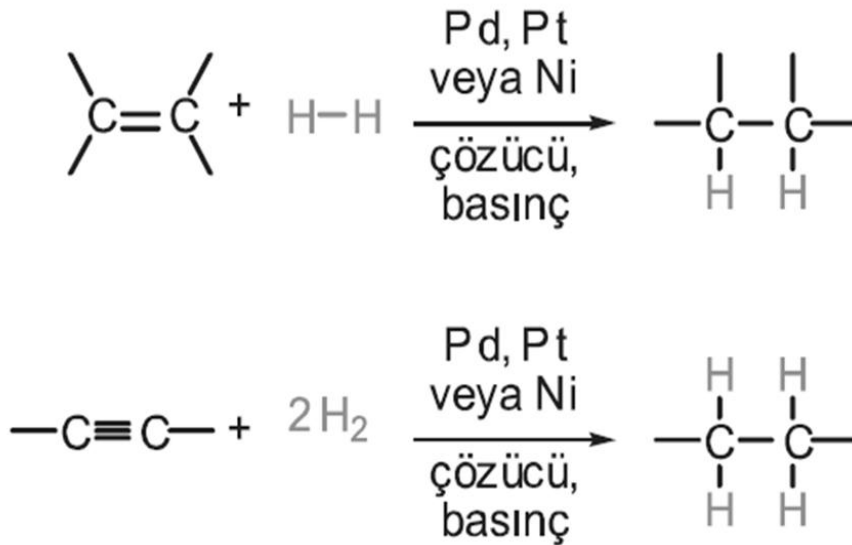
En son kalan → **asfalt, zift**

Alkanlar, bir seri içinde ve karışım halde elde edilirler.

Saf halde elde etmek üzere:

b) Kimyasal yol

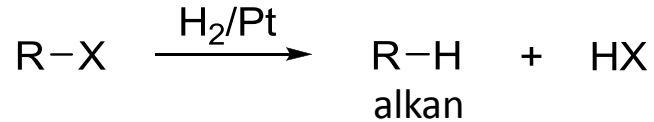
1. Doymamış hidrokarbonların hidrojenasyonu



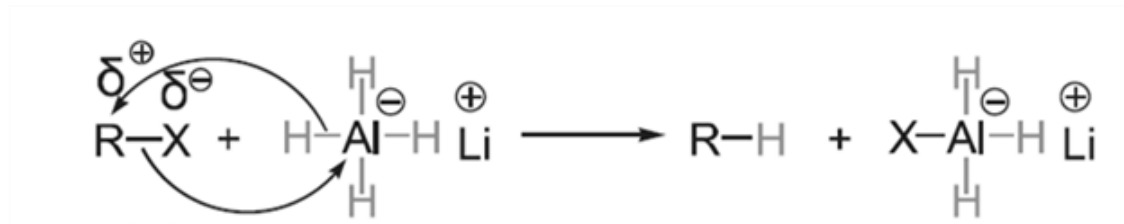
2. Halojenli Türevlerin İndirgenmesi

Katalitik hidrojenasyon

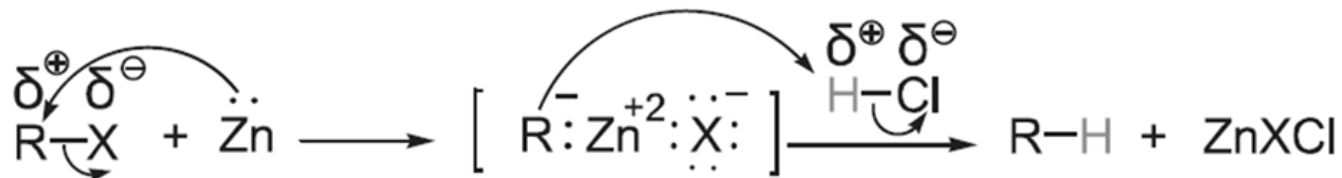
(Hidrojenolizis, alkil halojenürlerin hidrojenlenmesi)



LiAlH₄ ile alkil halojenürlerin indirgenmesi

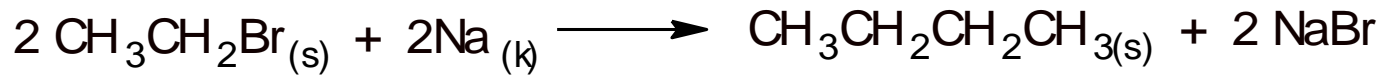
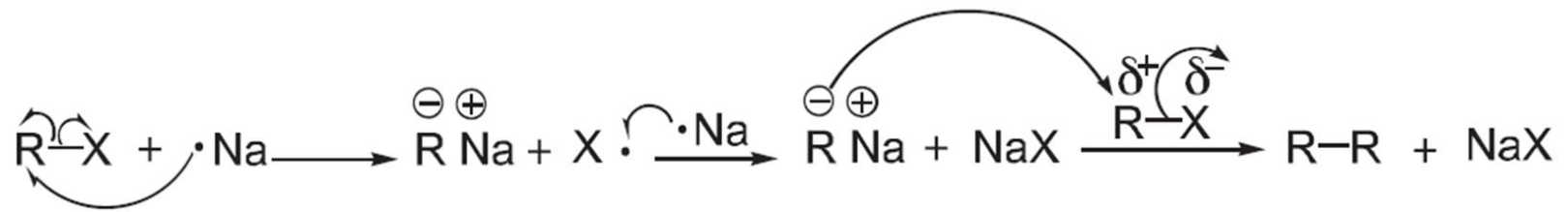


Zn/HCl sistemi ile alkil halojenürlerin indirgenmesi



3. Metalik sodyum (Na°) ile **Würtz** Sentezi

İki alkil halojenürün sodyum metaliyle reaksiyonu sonucunda elde edilir.

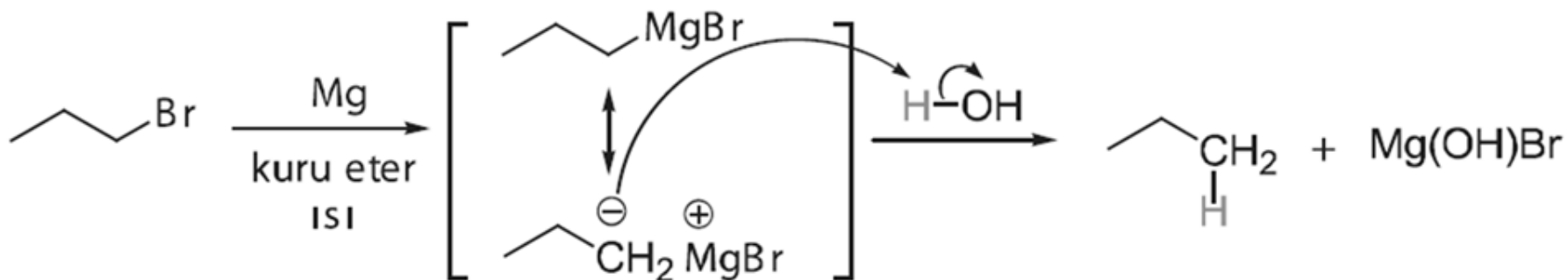
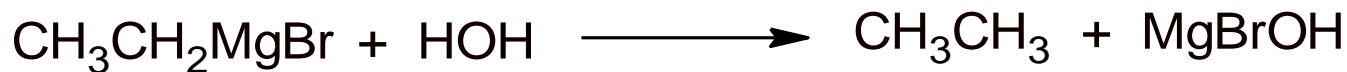


4. Alkil halojenürlerin **Grignard Reaktifi** ile reaksiyonu

Alkil halojenürler susuz eter çözücüsü içerisinde Mg metali ile tepkimeye girerek **Grignard bileşiği** adı verilen bileşikler oluşur.

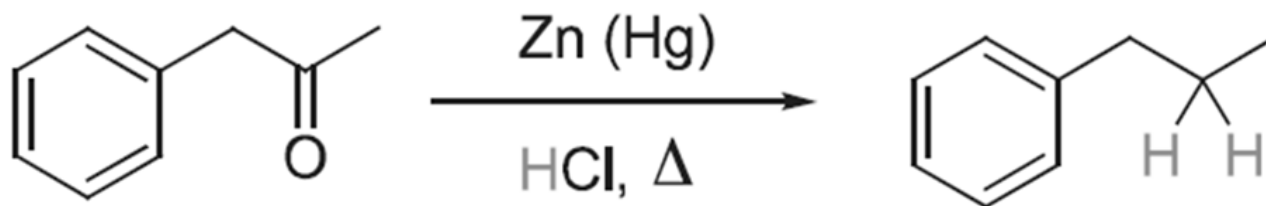
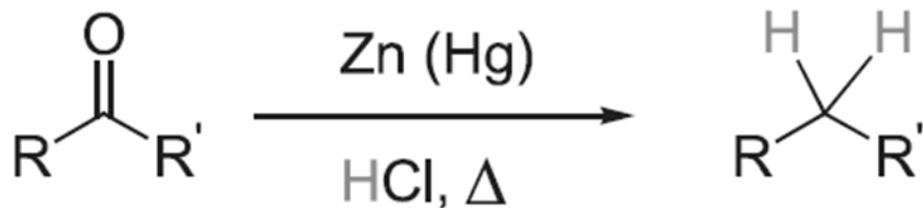


Grignard bileşiği suyla ya da hidrojen halojenür ile etkileşerek alkanları verir.



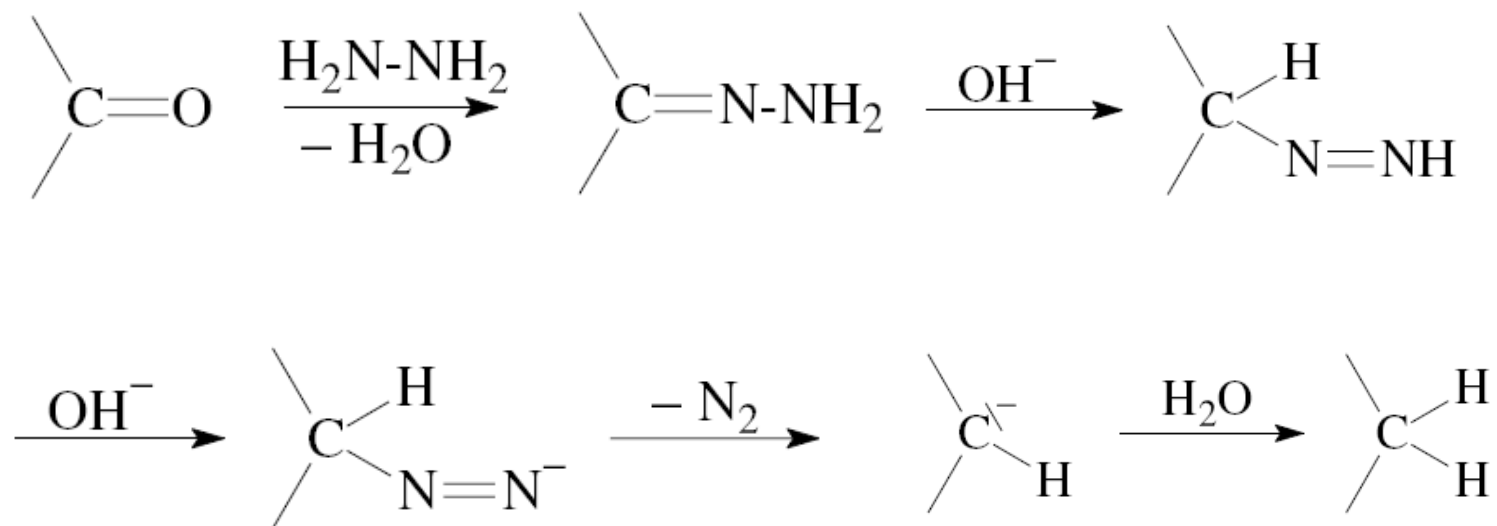
5. Karbonilli türevlerin redüksiyonu

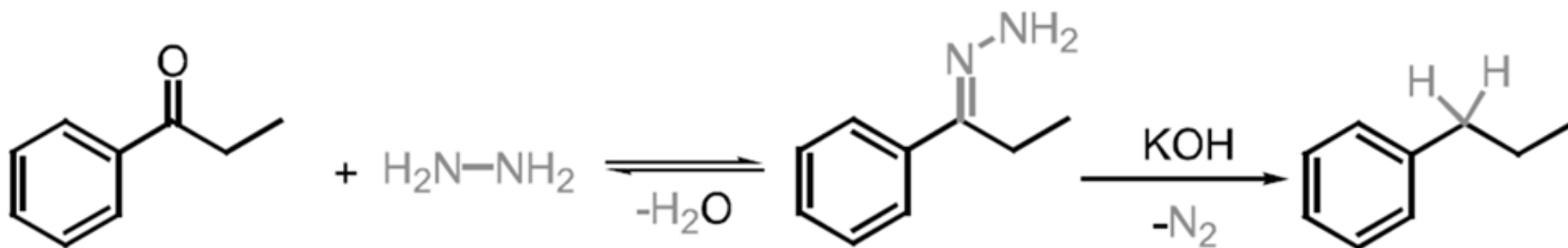
a. **Clemmensen** redüksiyonu



b. **Wolf-Kishner** redüksiyonu

Aldehit ve ketonların hidrazin ile reaksiyonu ile hidrazon türevleri elde edilir. Hidrazonlardan kuvvetli bazik ortamda azot gazı çıkışı ile alkanlar elde edilir.

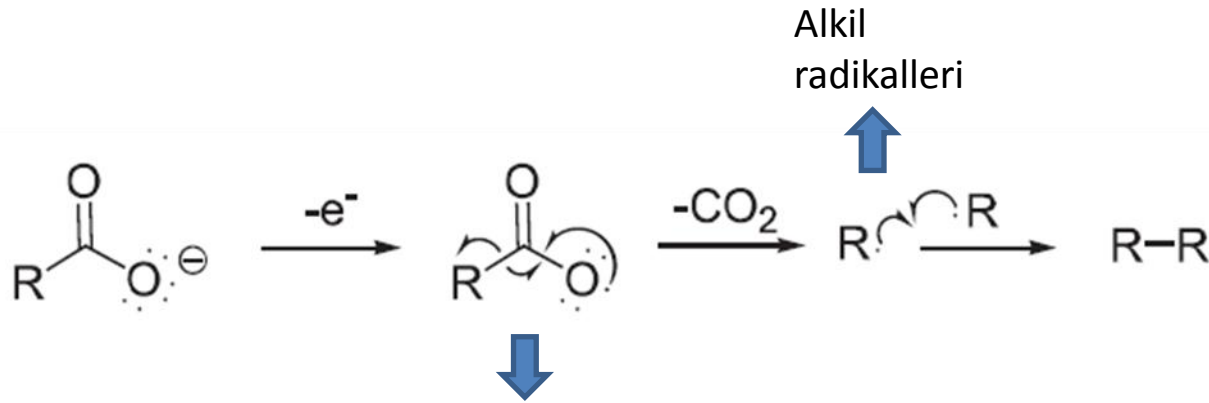




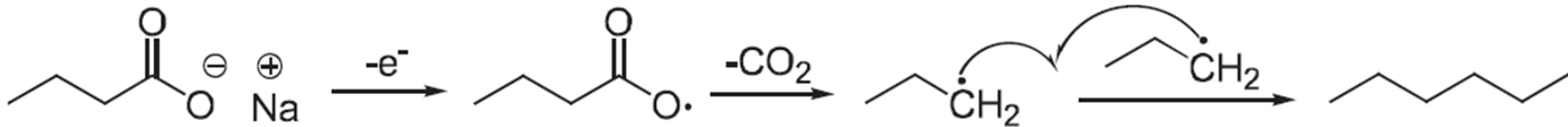
6. Karboksilik asitlerden hareketle alkan elde edilişi

a. Kolbe elektrolizi

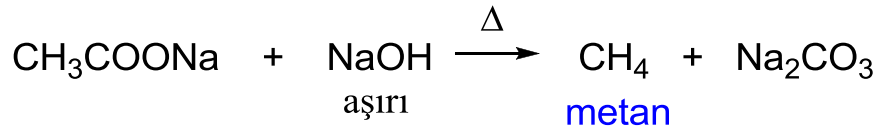
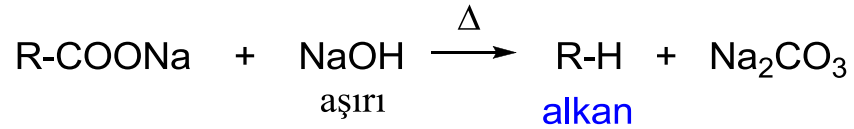
Karboksilik asit tuzları **elektrolitik dekarboksilasyon** yoluyla alkanları verirler.



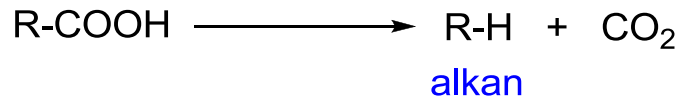
Anotta karboksi radikali oluşur.



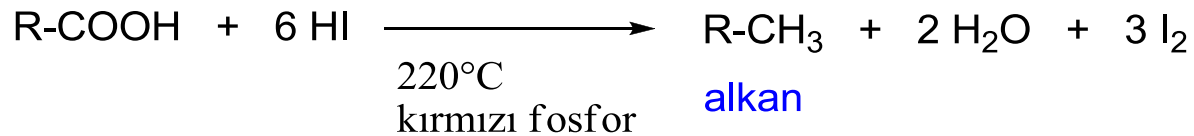
b. Isı ve aşırı NaOH varlığında parçalama



c. Doğrudan karboksilik asitlerle dekarboksilasyon



d. HI ile redüksiyon (**Berthelot** Yöntemi)

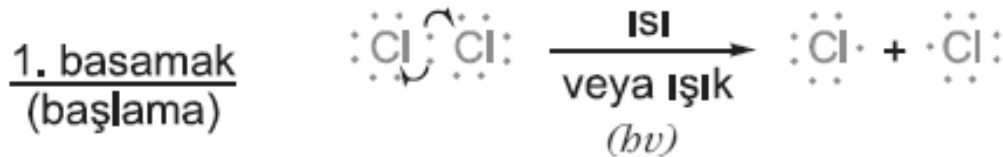


Alkanların kimyasal reaksiyonları

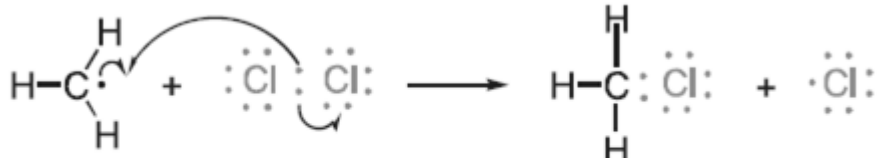
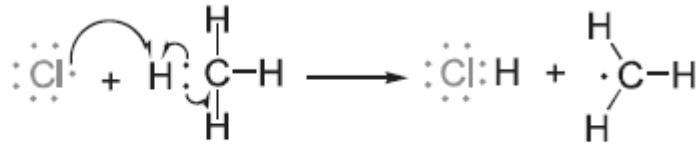
Kimyasal reaksiyonlara ilgileri azdır.

a. Radikaler süstitüsyon reaksiyonları

Işıklı ortamda alkanların hidrojenleri halojenlerle yer değiştirme reaksiyonu verir. Cl ya da Br ile yürütülebilir.



2. basamak
(gelişme)

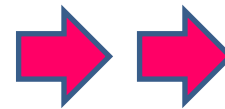


.....

.....

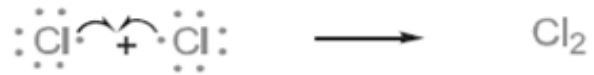
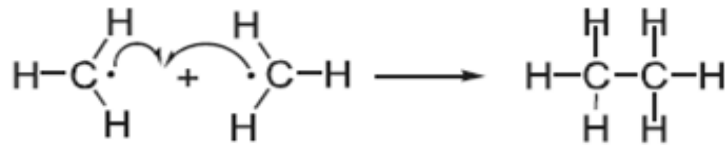
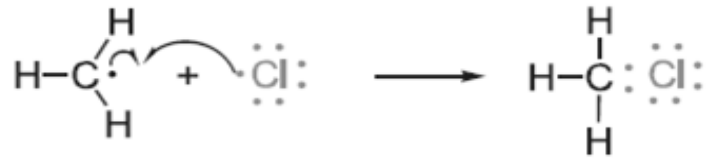
.....

.....

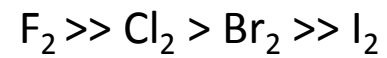


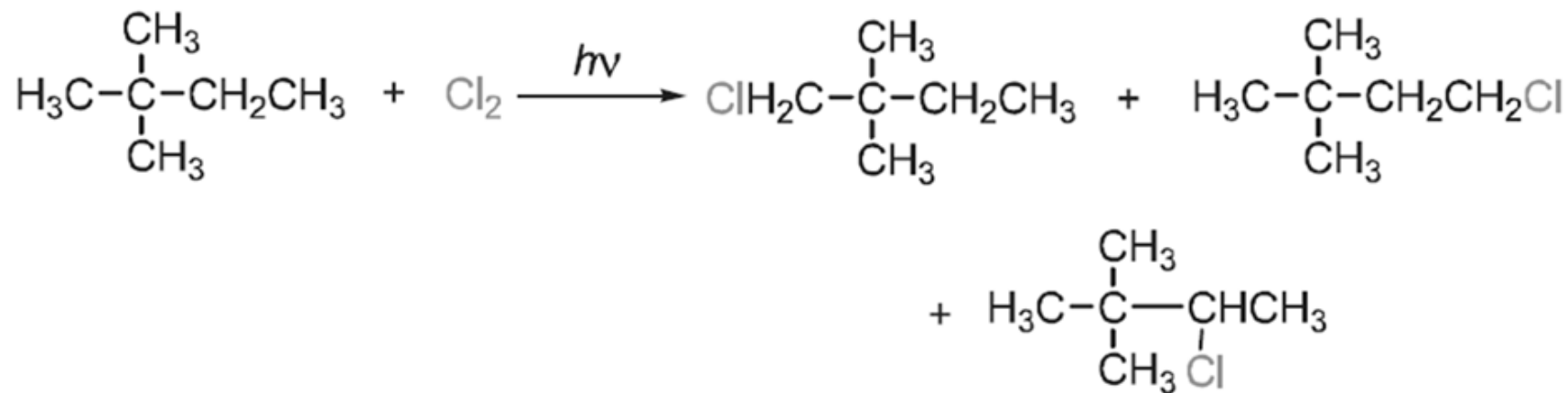
CH_4
 $\rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}$
 $\rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2$
 $\rightarrow \text{CHCl}_3$
 $\rightarrow \text{CCl}_4$

3. basamak
(sonlanma)



Halojenlerin alkanların halojenlenme reaksiyonlarındaki etkinlik sırası :

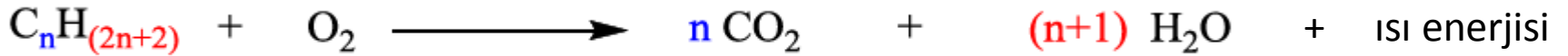




b. Oksidasyon reaksiyonları

I. Alkanların Yanması

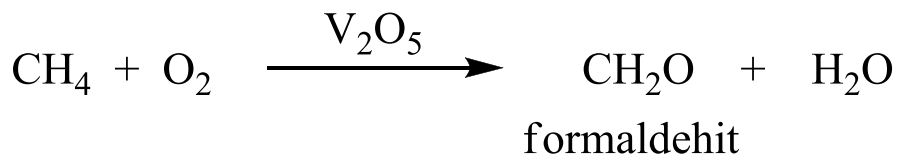
Alkanlar çoğunlukla enerji kaynağı (yakıt) olarak kullanılmaktadır. Yanma oksijenli ortamda olur ve karbondioksit ve su meydana gelir.



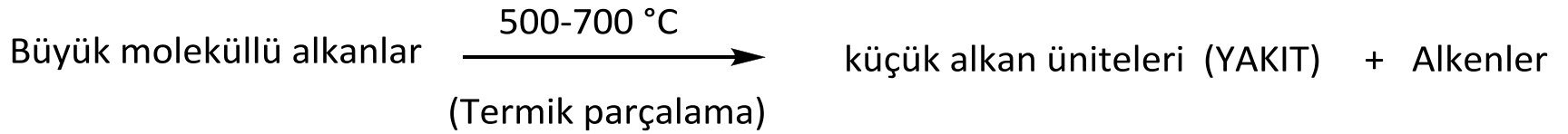
Her bir $-\text{CH}_2-$ grubu \rightarrow 160 kcal

Kontrolsüz yanma \rightarrow \rightarrow Grizu patlaması

II. Alkanların kontrollü oksidasyonu



III. Katalitik Kraking



C-C Bağlarının homolitik kırılması sonucunda radikalik ara ürünler oluşur.

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\cdot\text{CH}_3$	+ $\cdot\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
	$\text{CH}_3\dot{\text{C}}\text{H}_2$	+ $\cdot\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
	$\text{CH}_3\text{CH}_2\dot{\text{C}}\text{H}_2$	+ $\cdot\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\dot{\text{C}}\text{H}_2$	+ $\cdot\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

