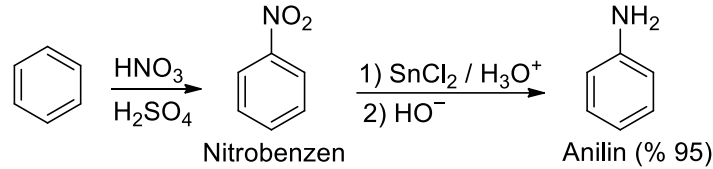


### 1.1.1. Nitrolama ve Aromatik Nitro Bileşikleri

Farmasötik önemi olan kimyasal maddeler arasında aromatik nitro bileşikleri (Ar-NO<sub>2</sub>) önemli bir yer tutmaktadır. Nitro (-NO<sub>2</sub>) grubu ilaç etken maddelerinin yapısında bulunabildiği gibi diğer fonksiyonel gruplara dönüştürülebilmesi nedeniyle de sentezlerde sıklıkla kullanılır. Örnek olarak aril amin (Ar-NH<sub>2</sub>) sentezi; benzenden hareketle sadece iki basamakta (nitrolama ve redüksiyon) yüksek verimle yapılabilir. Endüstride birçok ilaç etken maddesinin ve boyaların sentezinde bu yol kullanılmaktadır.



Aromatik nitro bileşiklerinin sentezlerinde aşağıdaki yollardan faydalanılabilir.

- Direkt nitrolama
- Amin grubunun oksidasyonu
- Diazo grubunun nitro grubu ile yer değiştirmesi.

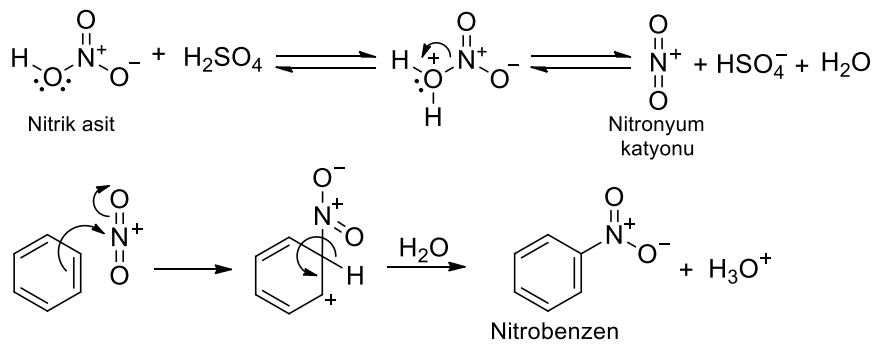
#### Direkt nitrolama

Bu reaksiyon bir elektrofilik süstitüsyon örneğidir.

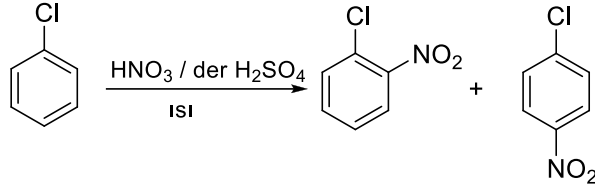
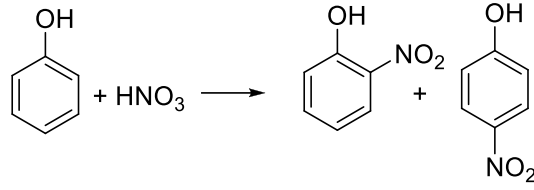
- Nitrolama işleminde konsantre HNO<sub>3</sub> ve H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> kullanılır. Bu maddelerin reaksiyonu ile nitrolama işlemini gerçekleştirecek nitronyum kasyonu (NO<sub>2</sub><sup>+</sup>) oluşur.

- Oluşan nitronyum kationunun aromatik yapıya katımı ile karbokasyon ara ürün meydana gelir. Bu ara üründen H<sup>+</sup>'nin ayrılması ile nötral nitro bileşiği elde edilir.

#### Aromatik halkanın elektrofilik nitrolama mekanizması

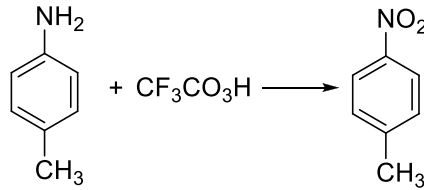
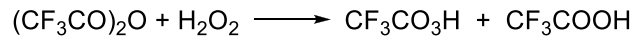


Halkada bir süstitüent bulunduğunda nitrolama mevcut süstitüentin yönlendirmesi ile gerçekleşir. Halkaya yeni katılacak süstitüent halkada elektron çekici grupların varlığında (-NO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>H, -CHO, -COOH, -COOR gibi halkayı desaktive eden gruplar) meta konumuna bağlanırken, halkaya elektron veren gruplar (-OH, -NH<sub>2</sub>, -NHCOR, alkil grupları gibi halkayı aktive eden gruplar) varlığında orto ve para konumlarına yönlendirilir.



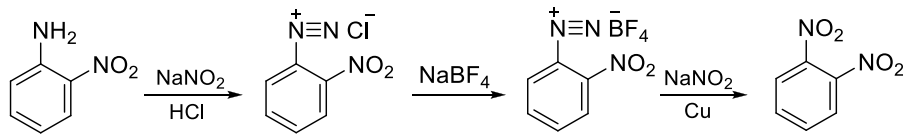
### Amin grubunun oksidasyonu ile nitro bileşiklerinin oluşumu

Bu amaçla çeşitli oksidasyon reaktifleri kullanılır. Örneğin;  $\text{KMnO}_4$  ve çeşitli peroksiasitler geniş kullanım alanına sahiptirler. Son yıllarda pertrifloroasetik asit ( $\text{CF}_3\text{COOOH}$ ) kullanarak daha saf ürünler elde edildiği saptanmıştır.



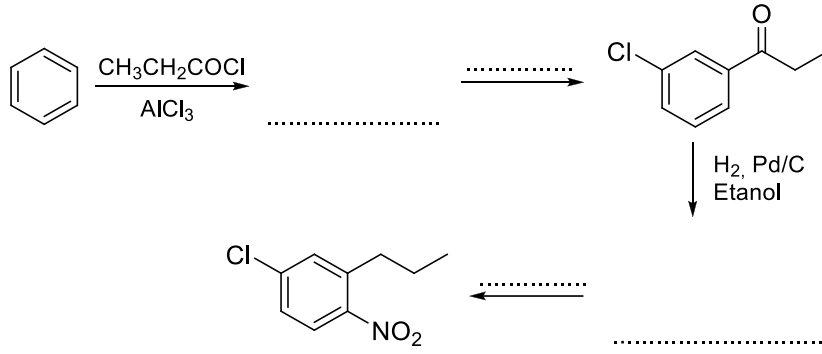
### Diazo grubunun nitro grubu ile yer değiştirmesi

Bu yer değiştirme reaksiyonu arildiazonyum tuzunun dekompozisyonu sonucu gerçekleşir.

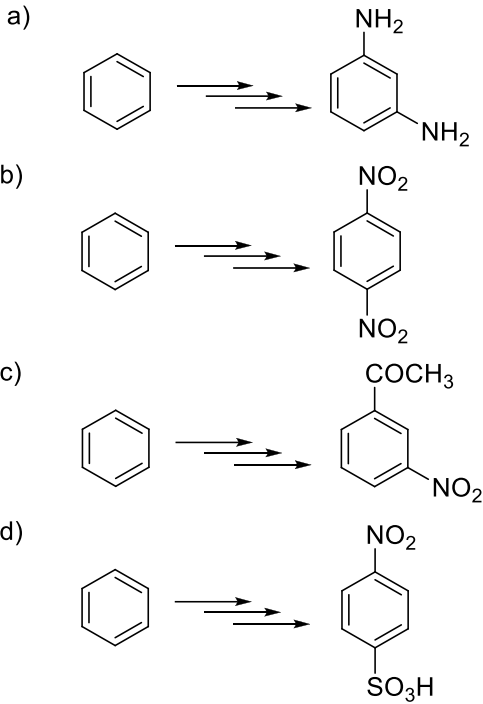


### Sorular

1. Aşağıdaki reaksiyon denkleminde boş bırakılan yerleri tamamlayınız.

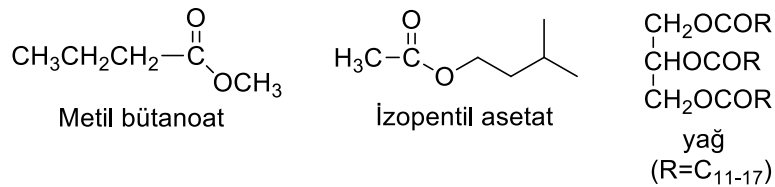


2. Aşağıda verilen başlangıç bileşiklerinden hareketle sonuç bileşiklerini sentezleyiniz.

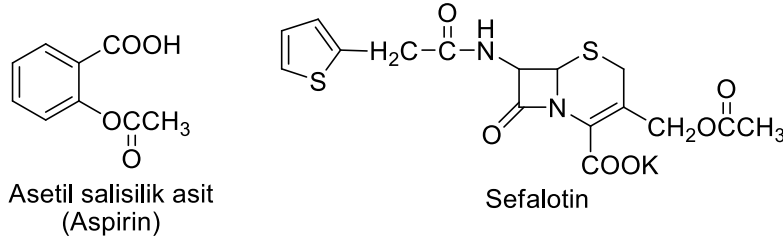


### 1.1.2. Ester Oluşum Reaksiyonları

Doğal olarak meydana gelen bileşiklerin birçoğunda ester yapısı (RCOOR') mevcuttur. Çeşitli meyve ve çiçeklere hoş ve güzel kokuyu veren bünyelerindeki basit ester yapılarıdır. Örneğin; metil bütanoat, ananas yağında; *izo*-pentil asetat ise muz yağında bulunmaktadır. Aynı zamanda ester bağlantılarına bazı hayvansal yağlarda ve biyolojik olarak önemli birçok molekülde rastlanmaktadır.



İlaç ve kimya endüstrisinde ester türevlerinin çok çeşitli amaçlarla kullanıldığı görülmektedir. Örneğin; Etil asetat (CH<sub>3</sub>COOCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>) solvan olarak kullanılmaktadır. Analjezik, antipiretik, antienflamatuar etkili asetil salisilik asit (aspirin) ve β-laktam antibiyotiklerinden sefalosporin türevidir olan Sefalotin'in yapısında da ester grubu mevcuttur.

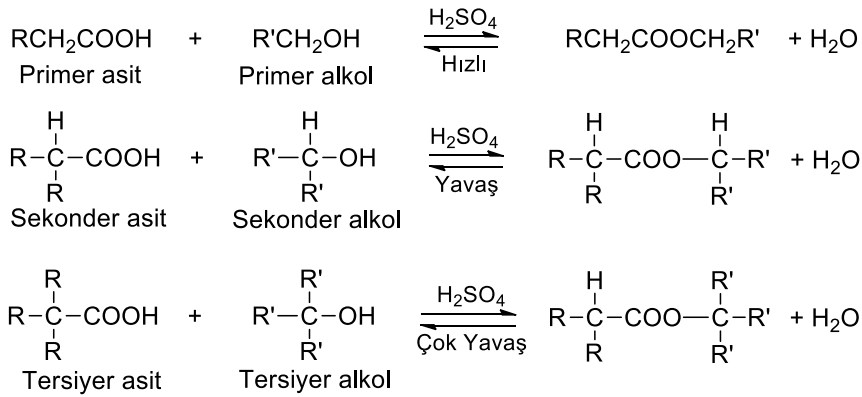


### 1.1.2.1. Esterlerin Elde Edilişi

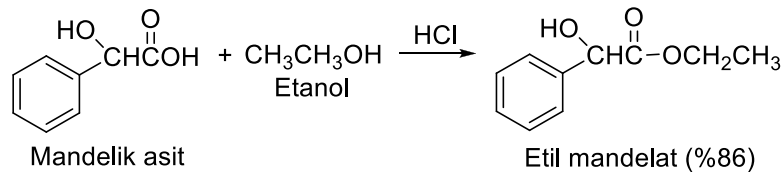
Karboksilik asit esterlerinin sentezinde pek çok genel ve özel yöntem bulunmaktadır. Burada en çok bilinen ve kullanılan yöntemler ele alınacaktır.

- **Karboksilli asitlerin, asit ortamda alkollerle reaksiyonu (Fischer esterifikasyonu)**

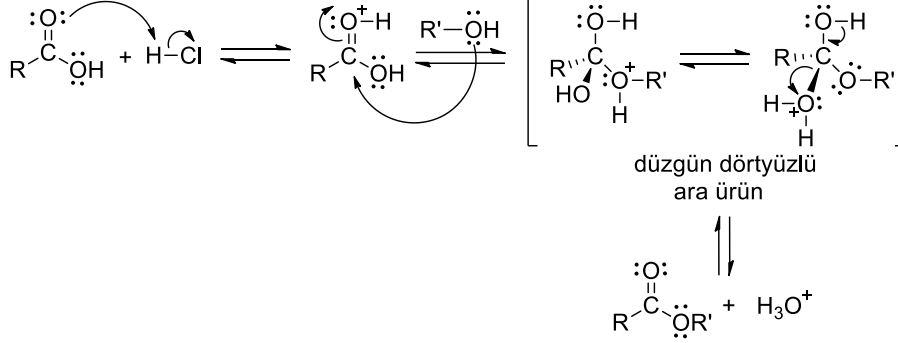
Karboksilli asitlerin veya alkollerin cinsine göre esterleştirme hızı değişir. Karboksilli asidin derişik çözeltisi üzerine alkol ilave edildikten sonra karışım, az miktarda %96'lık sülfürik asit beraberliğinde ısıtılırsa ester meydana gelecektir. Primer, sekonder ve tersiyer alkollerin ester oluşturma hızları, primerden tersiyere doğru azalma gösterir. Karboksilli asit komponenti için de benzer durum söz konusu olup primer karbona bağlı karboksil en hızlı şekilde esterleşirken; hız karboksilli sekonder karbonda taşıyan asitte daha az, tersiyer karbona komşu karboksilde ise en azdır.



Fischer esterifikasyon reaksiyonu olarak bilinen bu reaksiyonun mekanizması asit katalizli nükleofilik açıl süstitüsyonudur. Karboksilik asidin karbonil grubunun elektrofilik gücü alkol oksijeni ile etkileşmeye yeterli olmadığı için asit kataliz ile bu grubun protonlanması nükleofilik atak gerçekleşebilmesini sağlar.



Genellikle bu reaksiyonlar katım ve ayrışma şeklinde yürür. Kararsız ara ürün oluşumu ve bunlar arasında proton transferi dengeleri vardır. Aşağıdaki şemada görüldüğü gibi reaksiyon, asit katalizörün etkisi ile bir protonun karboksilik asidin karbonil oksijenine bağlanması ve “**karbokatyon iyonu**” oluşumuna olanak vermesi ile başlar. Oluşan karbokatyon alkol grubu ile etkileşir ve su çıkışı gerçekleşir. Protonize ester grubunun proton salması ile de ester oluşumu tamamlanır.

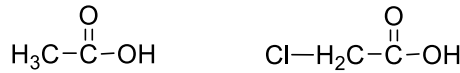


Esterifikasyon reaksiyonu proton geçişleri ile yürüyen bir  $S_N$  reaksiyonudur. Esterleşme hızına etki eden bazı faktörler vardır:

### İndüktif Etki

Karboksilik asit molekülünde elektronegatif bir atom varsa bu, indüktif etki ile karboksil grubu karbonil karbonunun elektrofil gücünü artırır ve buna alkolün bağlanması daha kolay olur. Dolayısıyla reaksiyon hızı artar. Moleküldeki elektronegatif atom karboksil grubuna ne kadar yakınsa etki o kadar artar.

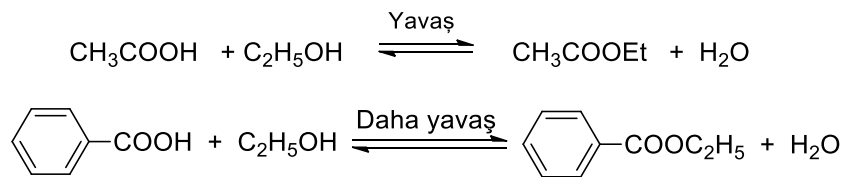
Örneğin; Kloroasetik asit ve asetik asit bu açıdan karşılaştırılırsa, kloroasetik asit daha kolay esterleştirilebilir.



### Mezomerik Etki

Benzoik asidin karboksilik asit grubu karbonil karbonundaki pozitif yükün, konjuge sistemde olduğu aromatik halkanın rezonans etkisi (mezomerik etkisi) nedeniyle elektrofil gücü azaltıldığı için, alkol molekülünün alkoksi grubu ile reaksiyonu daha zor olacak ve dolayısıyla esterleşme reaksiyonu daha yavaş yürüyecektir.

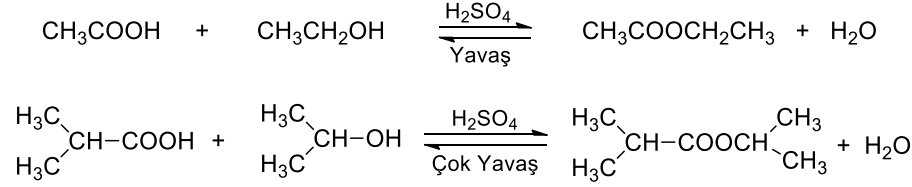
Asetik asit ile benzoik asit karşılaştırıldığında benzoik asidin daha yavaş reaksiyon verdiği gözlenmektedir.



### Sterik Etki

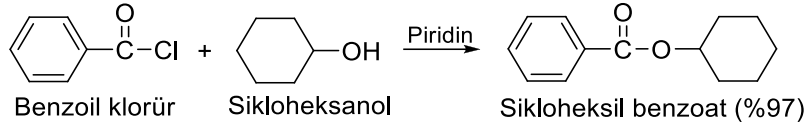
Karboksilik asidin karboksil grubuna komşu büyük hacimli gruplar varsa veya alkol molekülü dallanmışsa katyonik merkeze bağlanma engellenir ve esterleşme hızı düşer.

Örneğin; *İzo*-butirik asit (dimetil asetik asit) ve asetik asit esterleşme hızı bakımından karşılaştırıldığında, esterleşme hızı dimetil asetik asitte daha yavaştır. Dallanmış yapılarda sterik engel dolayısıyla esterifikasyon hızı düşer.

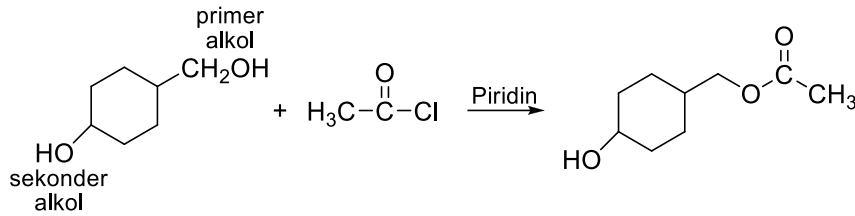


#### • Açıl klorürlerin alkollerle reaksiyonu

Halojenlerin iyi bir ayrılan grup olması asit korürlerinin, alkollerle katım-ayrılma mekanizmasına dayalı nükleofilik açıl süstitüsüyonu ile ester oluşumuna kolayca olanak vermelerini sağlar. Açıl klorürlerin alkollerle muamelesi, oldukça iyi bir verimle ilgili esterleri verebilir. Yöntem, oluşan HCl'i uzaklaştırmak için dimetilalanilin, pridin, trietilamin gibi bir baz beraberliğinde uygulanır.

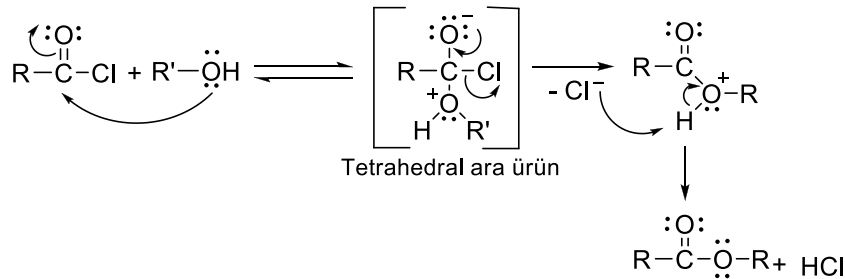


Alkollerin asit korürleri ile ester oluşumu reaksiyonlarında reaksiyon hızı alkolün yapısına göre primer>sekonder>tersiyer şeklinde artmaktadır.

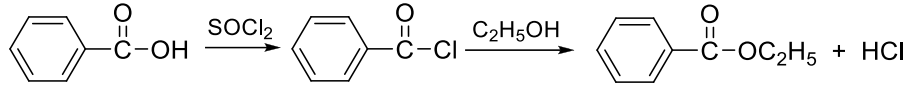


Aşağıdaki şemada görüldüğü gibi alkolün oksijeninin elektrophilik karbonil grubuna atak etmesi ile tetrahedral bir ara ürün oluşur. Bundan klorür ayrılması ve deprotonasyonla ester oluşumunu sağlar.

Reaksiyonun mekanizması genellikle S<sub>N</sub>2 şeklindedir.

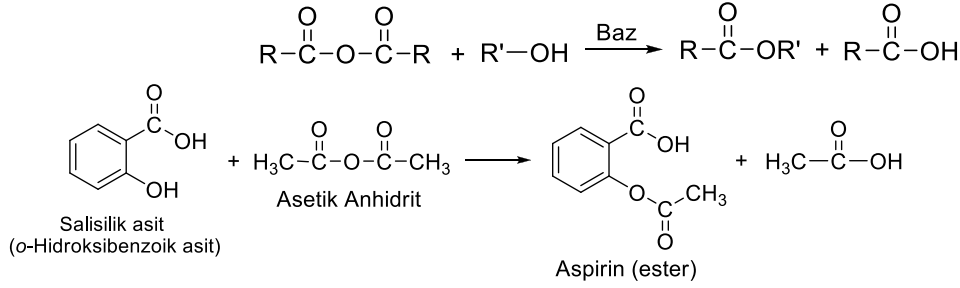


Bu yöntemle karboksilik asit esterleri iki basamakta sentezlenmiş olur. Çünkü birinci basamakta asit klorürlerinin hazırlanması gerekir ve bunu takiben ilgili alkollerle esterleştirme sağlanır. Karboksilli asitlerden açıl klorürlerin elde edilmesinde en çok kullanılan reaktifler tiyonil klorür (SOCl<sub>2</sub>), fosfortriklorür (PCl<sub>3</sub>) ve fosforpentaklorür (PCl<sub>5</sub>)'dür.

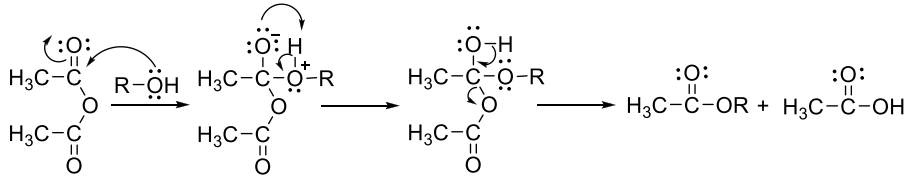


### • Asit anhidritlerinin alkollerle reaksiyonu

Asit anhidritlerinin alkollerle reaksiyonu sonucunda bir mol ester yanında bir mol karboksilli asit açığa çıkar. Bu yöntem özellikle asetik asit anhidriti yardımı ile asetat esterlerini hazırlamak amacıyla kullanılmaktadır.

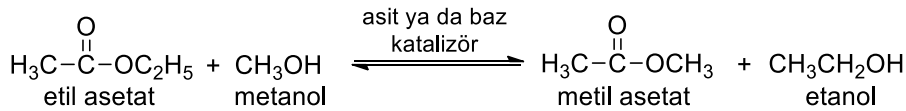


Reaksiyonun mekanizması açıl klorürlerle yapılanlara paralellik gösterir, burada ayrılan grup halojenür iyonu yerine karboksilat anyonudur.



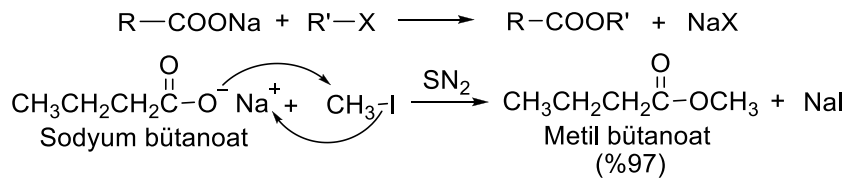
### • Bir esterden başka bir estere geçmek (transesterifikasyon)

Bir esterden bir alkol aracılığı ile diğer bir estere geçme olanağı vardır; bu amaçla seçilen ester ve alkol moleküllerinin transesterifikasyon işlemi sonunda yeni ester yanında ilk esteri oluşturan alkol de serbest hale geçer.

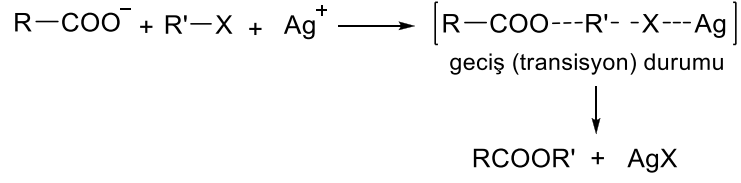


### • Karboksilli asitlerin alkali metal tuzlarının alkil halojenürlerle reaksiyonu

Bu yöntemle ester sentezinde genellikle karboksilik asidin sodyum tuzu kullanılmaktadır.

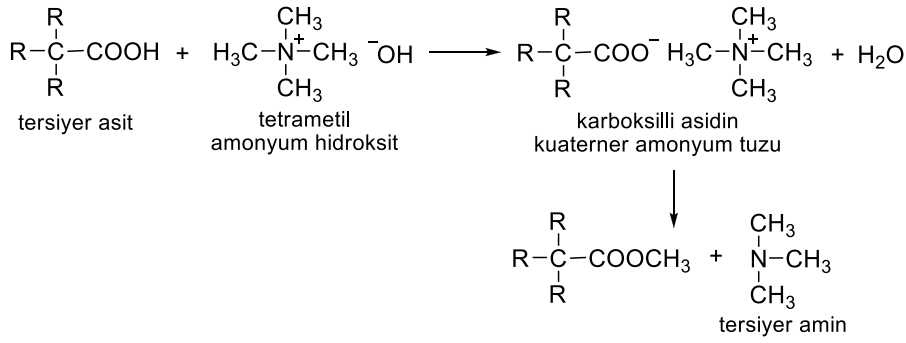


Karboksilli asidin sodyum tuzu yerine gümüş tuzunun seçilmesi durumunda ester verimi daha yüksek olur. Bunun nedeni reaksiyonun geçiş durumunda, halojenin gümüş iyonuna olan ilgisinin, karboksilat iyonu ile halojenür iyonu arasındaki yer değiştirme olayını kolaylaştırmasıdır.



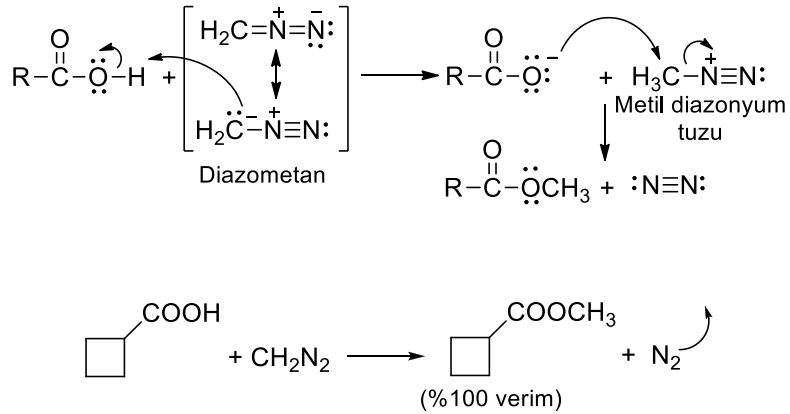
#### • Kuaterner amonyum hidroksitlerin kullanıldığı esterleştirme yöntemleri

Karboksil grubunun tersiyer bir karbona bağlı olması gibi nedenler, bazı karboksilli asitlerin esterleşmesini engeller; böyle asitleri esterleştirmek için kuaterner amonyum hidroksitle oluşturulan tuz, ısı ile dekompoze olur ve ester oluşur.



#### • Diazometan ile ester sentezi

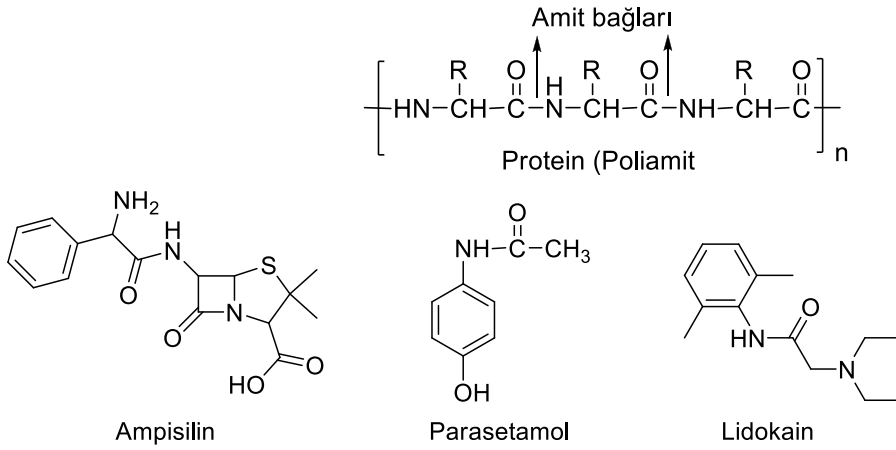
Karboksilik asitlerin metil esterleri, bu asitlerin eterli diazometan çözeltisi ile muamelesi sonucu elde edilebilir. Reaksiyonun kantitatif olması, saflaştırma kolaylığı yanında diazometanın toksik ve patlayıcı olma dezavantajları göz önüne alınarak hassas karboksilik asit esterlerinin sentezinde uygulanır.



#### 1.1.3. Amit Oluşum Reaksiyonları

Amit fonksiyonel grubunun canlı organizmalarda yaygın olarak bulunmasının yanı sıra penisilinler, sefalosporinler gibi pek çok ilaç etken maddesi yapılarında amit grubu taşır.



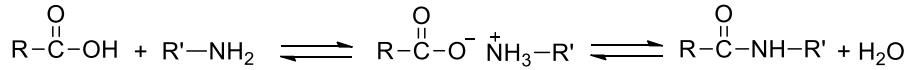


### 1.1.3.1. Amitlerin Elde Edilişi

Amitler karboksilik asitlerin, açıl klorürlerin, açıl anhidritlerin veya esterlerin aminlerle nükleofilik katım-ayrılma reaksiyonu ile elde edilebilirler. Asit klorürleri en etkin ve karboksilik asit anyonları en az etkin olan başlangıç maddeleridir.

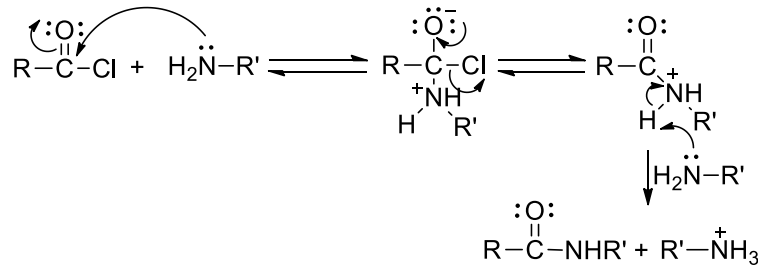
#### • Karboksilli asitlerin aminlerle reaksiyonu

Karboksilli asitler aminlerle reaksiyona girerek amonyum tuzlarını oluştururlar. Daha sonra su çıkışı ile amit türevleri elde edilir. Bu yöntem karboksilik asitlerin etkinliğinin az olması nedeniyle amit eldesinde çok fazla tercih edilmemektedir.



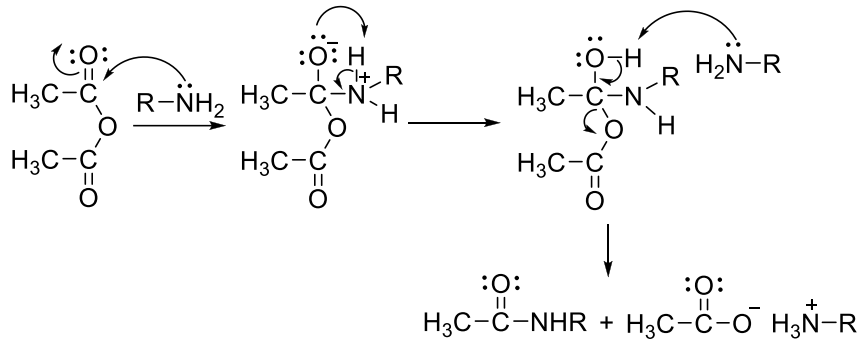
#### • Açıl klorürlerin aminlerle reaksiyonu

Açıl klorürlerin amonyak, primer ve sekonder aminlerle hızlı bir şekilde reaksiyonu sonunda amitler elde edilebilir. Ortamda açığa çıkan HCl'yi nötralize etmek için başlangıç maddesi olan amin, açıl klorürün mol olarak 2 katı olacak şekilde alınır ya da trietilamin, piridin gibi bazik özellikteki maddeler kullanılır.



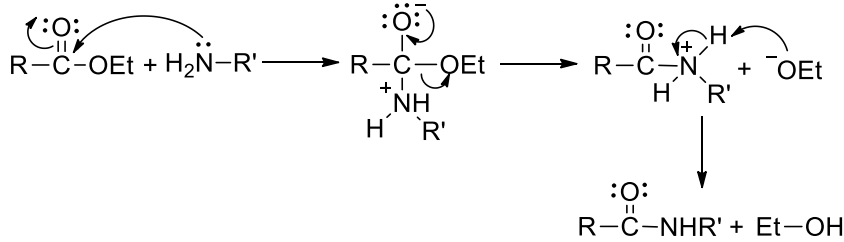
#### • Asit anhidritlerin aminlerle reaksiyonu

Asit anhidritlerin aminlerle reaksiyonu sonucunda bir mol amit ve bir mol karboksilik asidin amin tuzu açığa çıkar. Asetamit türevi bileşiklerin sentezlenmesinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir.



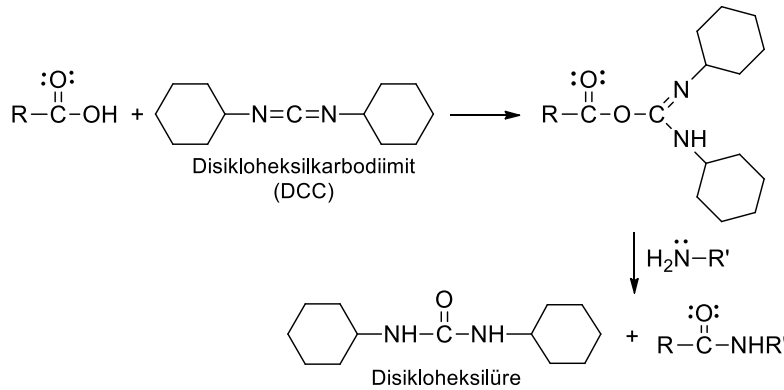
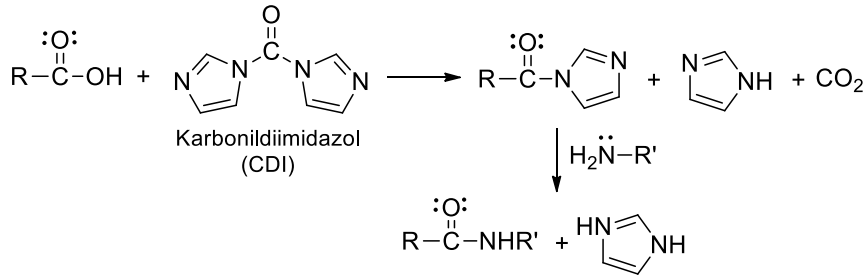
### • Esterlerin aminlerle reaksiyonu

Esterlerden amit sentezi reaksiyonu açıl klorürler ve asit anhidritlerin aminlerle reaksiyonuna göre daha yavaş olmasına karşın sentez reaksiyonlarında tercih edilen bir yöntemdir.



### Amit sentezinde kullanılan bazı reaktifler

Amit sentezinde sıklıkla kullanılan reaktiflerden bazıları karbonil diimidazol (CDI) ve disikloheksilkarbodiimit (DCC)'dir. Karboksilli asitlerin bu reaktiflerle aktif bir ara ürün üzerinden aminlerle reaksiyonu ile amitler elde edilir.



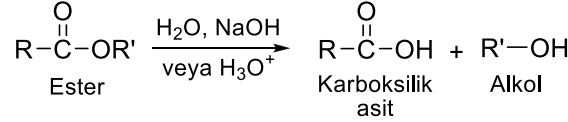
### 1.1.4. Hidroliz Reaksiyonları

Hidroliz, su ile parçalanmayı ifade eder. Su ile parçalanabilen çok sayıda organik molekül vardır. Bunlar arasında sentetik önemi olan karboksilik asit türevleri, organometalik maddeler, imin türevleri, asetal ve ketaller sayılabilir.

#### 1.1.4.1. Karboksilik Asit Türevlerinin Hidrolizi

Tüm karboksilik asit türevleri, hidroliz sonucu karboksilik asitlere dönüşür. Hidroliz sulu ortamda asit veya baz varlığında gerçekleştirilir.

##### 1.1.4.1.1. Esterlerin Hidrolizi

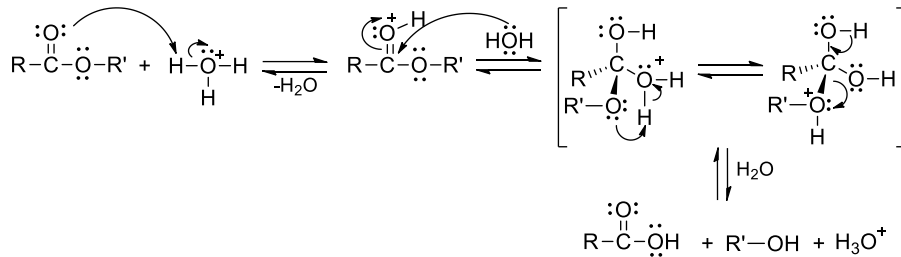


Hidroliz, sadece su ile yapılırsa yavaş yürür, fakat reaksiyon bir asit ya da bazla katalize edilirse hidrolizin hızı artar.

#### Asit kataliz

Esterlerin asit ortamda hidrolizi, Fischer ester sentez yöntemindeki dengenin, ortama su ilavesi ile karboksilik asit ve alkol yönüne çevrilmesidir.

Asit kataliz ile ester hidrolizinin mekanizması:

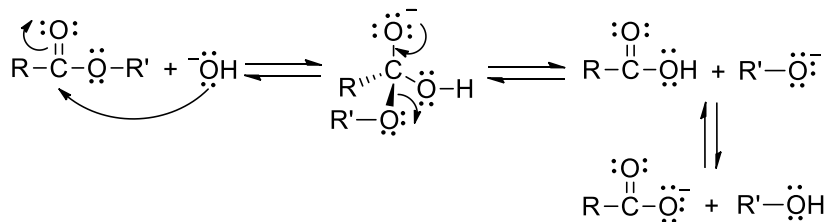


#### Baz kataliz

Yüksek karbonlu yağ asitlerinin gliserin esterlerini alkali ile hidroliz ederek sabunlar elde edildiği için, alkali hidrolize saponifikasyon (sabunlaştırma) adı da verilir.

Ancak asit-katalizli hidrolizde katalitik miktarlarda asit yeterli iken, baz-katalizli hidrolizde hidroliz ürünü karboksil grubunda nötralle olacağı için, ekivalan miktarda baz gereklidir.

#### Baz kataliz ile ester hidrolizinin (saponifikasyon) mekanizması

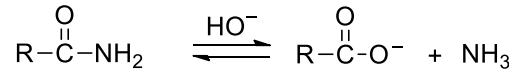
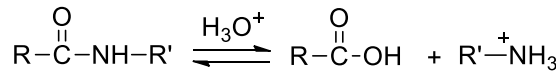
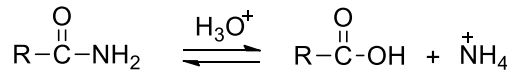
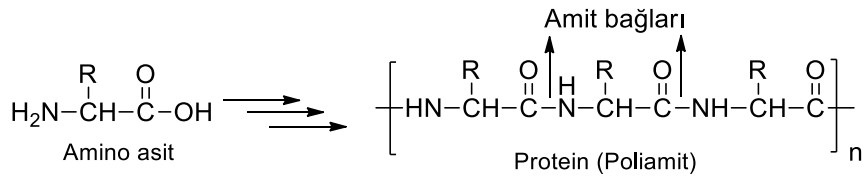


Hidroliz ortamı olan sulu alkali çözeltide H<sub>2</sub>O ve OH<sup>-</sup> olmak üzere iki nükleofil bulunmakta, ancak suya göre çok daha güçlü bir nükleofil olan OH<sup>-</sup>'in polarizlenmiş karbonile katılması, sudan daha hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Katım olduktan sonra R'O<sup>-</sup> nükleofili, katım türevinden ayrılarak karboksilli asit oluşturmakta fakat R'O<sup>-</sup> kuvvetli bir baz olduğundan, ekzotermik proton transferi gerçekleşerek karboksilat anyonu ile alkol oluşmaktadır.

Asit ve baz katalizle hidrolizler karşılaştırıldığında en belirgin fark; asit-katalizli hidrolizde zayıf bir nükleofil olan su, proton alarak elektrofilik gücü artan karbonil grubuna (C=O<sup>+</sup>H) katılırken; baz-katalizli hidrolizde kuvvetli nükleofil olan OH<sup>-</sup>, zayıf elektrofilik C=O bağına katılmasıdır.

#### 1.1.4.1.2. Amitlerin Hidrolizi

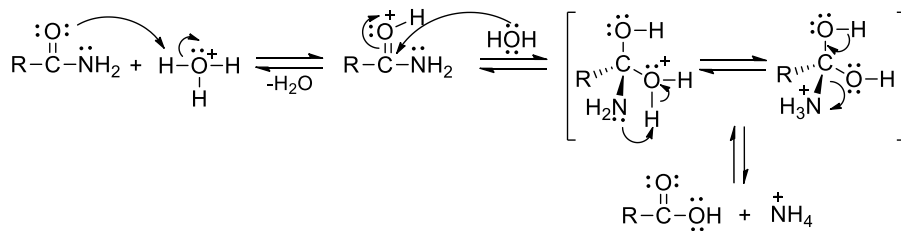
Amitler sulu asit ve alkalilerle ısıtıldıklarında aminler ve karboksilik asitlere hidroliz olurlar. Amitler, asitlerin oldukça stabl (dayanıklı) türevleridir, esterlerle kıyaslanırsa daha şiddetli koşullarda hidroliz olabilirler. Ör. Proteinlerin yapısında bulunan amit bağı oldukça stabildir.



Bazik ortamda amonyak çıkması, kokusundan veya turnusol kağıdını mavileştirmesinden anlaşılabilir. N-süstitüe amitlerin asidik ve bazik ortamda hidrolizi sonucu amonyak yerine, primer veya sekonder aminler oluşur.

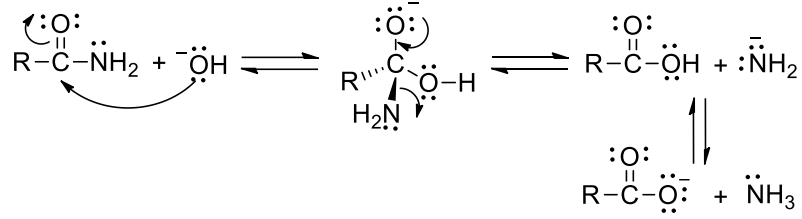
Asit ve baz katalizle yürüyen bu reaksiyonların mekanizması aşağıda gösterildiği şekildedir.

#### Asidik hidroliz



Asidik hidroliz reaksiyonu; suyun protonize amit yapısına nükleofilik katımı ve arkasından amonyak kaybı ile meydana gelir. Bazik hidroliz ise; OH<sup>-</sup> grubunun amit karboniline nükleofilik katımı ve bunu takiben -OH grubunun deprotonasyonu ve NH<sub>2</sub><sup>-</sup> ayrılmasıyla gerçekleşir.

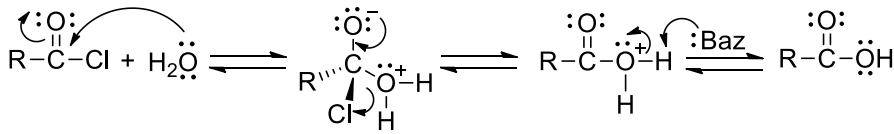
### Bazik hidroliz



#### 1.1.4.1.3. Asit Klorürlerin Hidrolizi

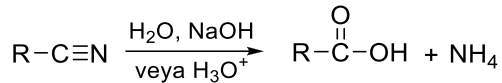
Açıl halojenür ve asit anhidritler oldukça aktif moleküller olup nötral şartlarda da hidroliz olurlar. Bu nedenle bu bileşiklerin yan reaksiyon olabilecek hidrolizlerini önlemek için açıl halojenür ve anhidritler kuru azot gazı altında saklanmalı ve kuru solvanlarla reaktifler kullanılmalıdır. Açıl halojenürdeki halojenin yer değiştirmesi R-X halojeninin yer değiştirmesinden daha kolaydır. Çünkü açıl halojenürlerdeki karbonil karbonunun elektrofilik gücü daha fazladır.

Asit klorürlerin su ile hidrolizi sonucu karboksilik asitler oluşur. Bu hidroliz reaksiyonu; tipik nükleofilik açıl süstitüsyonudur ve suyun asit klorür karbonil grubuna atağı ile başlar. Oluşan tetrahedral ara üründen Cl<sup>-</sup>un eliminasyonu ve H<sup>+</sup> kaybı ile karboksilik asit ve HCl oluşur. HCl'in yan reaksiyonlara neden olmasını engellemek için genellikle HCl'i uzaklaştırmak üzere piridin veya NaOH kullanılır.



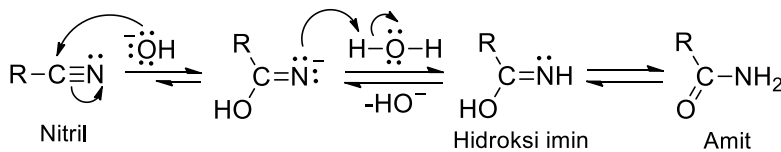
#### 1.1.4.2. Nitrillerin Hidrolizi

Nitriller sulu asit veya alkali ortamda ısıtıldıklarında, ılımlı koşullarda amit türevlerine, daha şiddetli koşullarda da hidroliz ile karboksilli asitlere dönüşürler. Aromatik nitrillerin hidroliz reaksiyonlarında verim daha yüksektir.



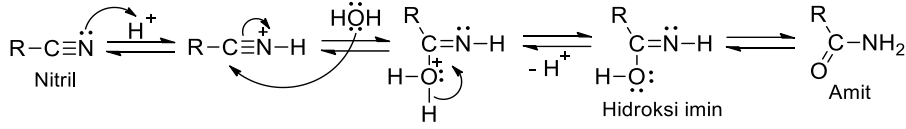
### Bazik hidroliz

Bazik hidrolizin mekanizması; hidroksil iyonunun polar C≡N bağına nükleofilik adisyonunu içerir. Daha sonra amit yapısının hidroksi imin izomeri keto-enol tautomerizm'inde olduğu gibi meydana gelir.

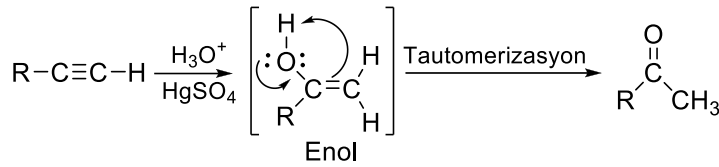


### Asidik hidroliz

Asidik hidrolizin mekanizması; nitril azotunun protonize olarak kuaternize hale gelmesi ile başlar. Karbon azot arasındaki üçlü bağı oluşturan iki  $\pi$  elektronu kuaterner azot atomuna doğru açılır ve aynı anda nitril karbonuna su molekülündeki oksijen atomu bağlanır. Daha sonra molekülden proton ayrılarak hidroksi imin yapısı oluşur ve keto-enol tautomerizmiyle amit yapısı oluşur.



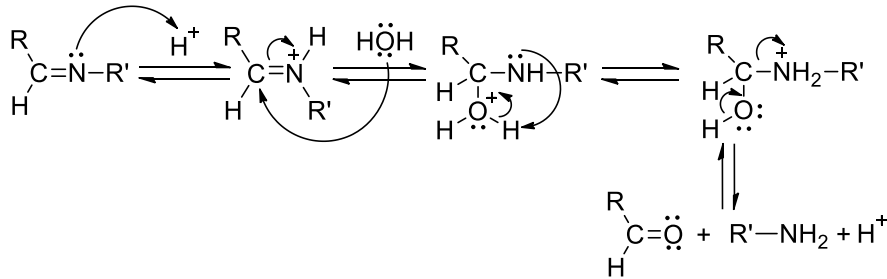
*Hatırlatma:*



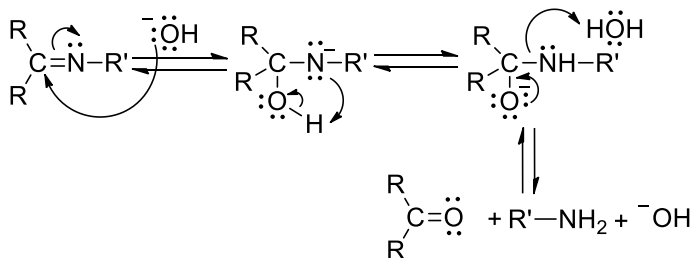
### 1.1.4.3. İminlerin Hidrolizi

İmin türevlerinin asit ya da baz katalizli hidroliz reaksiyonu ile imini oluşturan aldehit veya keton ile amin türevi bileşikler elde edilir.

### Asidik hidroliz



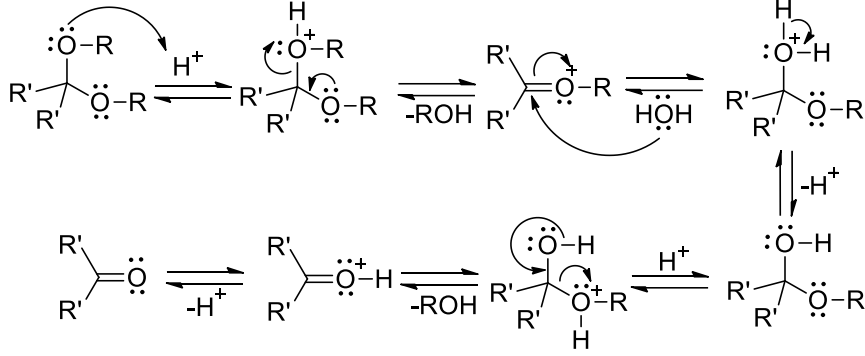
### Bazik hidroliz



### 1.1.4.4. Asetal ve Ketallerin Hidrolizi

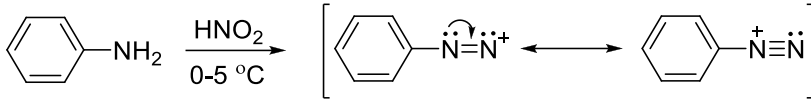
Asetaller ve ketallerin asit ortamdaki hidrolizi ile çıkış maddeleri olan aldehitler ve ketonlar ile alkoller elde edilir.

Asetaller ve ketaller baz katalizli hidroliz reaksiyonuna dayanıklıdır. Çok basamaklı sentezlerde aldehitler siklik yapıdaki asetallere, ketonlar ise siklik yapıdaki ketallere dönüştürülerek bileşikteki diğer fonksiyonel gruplar üzerinde istenilen reaksiyonlar gerçekleştirilir. Daha sonra asit ortamdaki hidroliz reaksiyonu ile aldehit veya keton grupları yeniden oluşturulur. Böylece aldehit ve keton fonksiyonel gruplarının “koruyucu grup” oluşturularak reaksiyon şartlarından etkilenmesi önlenmiş olur.

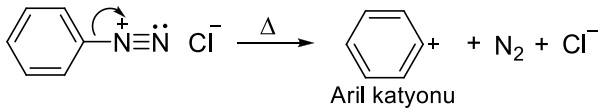


#### 1.1.4.5. Arildiazonyum Tuzlarının Hidrolizi

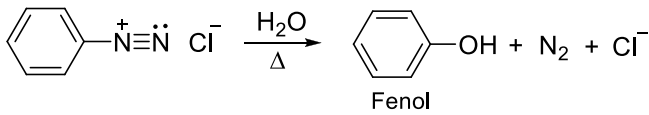
Arildiazonyum tuzları, primer aromatik aminlerin nitroz asit ( $\text{HNO}_2$ ) ile  $0-5^\circ\text{C}$ 'de elde edilir. Nitroz asit reaksiyon ortamında hidroklorik asit veya sülfürik asit ile sodyum nitrit ( $\text{NaNO}_2$ ) kullanılarak elde edilir.



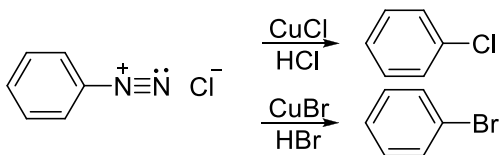
Arildiazonyum tuzları ısıyla aril katyonuna dönüşür.



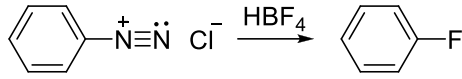
Aril katyonu çok etkin ve kararsızdır, ortamdaki çözücü veya nükleofil ile etkileşerek çeşitli fonksiyonel grupların sentezi gerçekleştirilir. Su ile hidroliz reaksiyonu sonucunda fenoller elde edilir.



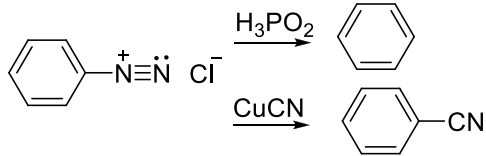
Diazonyum tuzları sulu çözeltilerde aril halojenürlere dönüştürülemez. Diazonyum tuzlarından aril klorürler ve aril bromürlerin eldesi Sandmeyer reaksiyonu ile gerçekleştirilebilir.



Aril fluorürler Sandmeyer reaksiyonu ile elde edilemezler. Arildiazonyum tuzlarının tetrafluoroborat ile reaksiyonu sonucunda elde edilebilirler (Schiemann reaksiyonu).

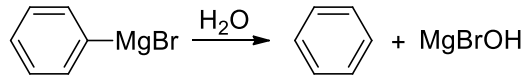
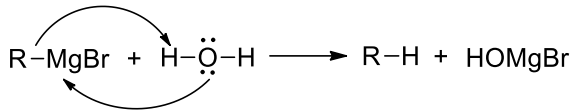


Diazonyum tuzlarının  $\text{H}_3\text{PO}_2$  (hipofosforöz asit) ile reaksiyonuyla arenler,  $\text{CuCN}$  ile reaksiyonuyla ise arilsianürler elde edilir.



#### 1.1.4.6. Grignard Reaktiflerinin Hidrolizi

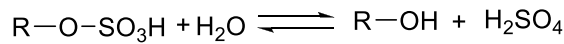
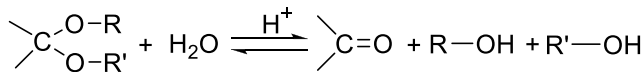
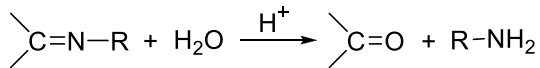
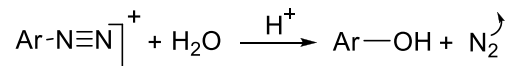
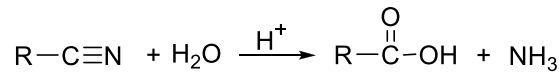
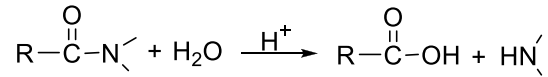
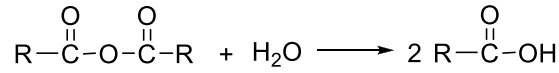
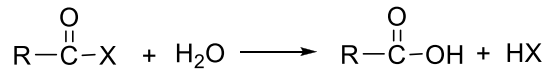
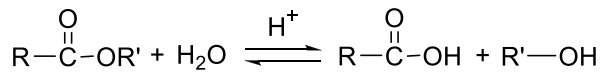
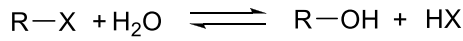
Grignard reaktifleri su ile hidroliz reaksiyonu sonucunda alifatik ve aromatik hidrokarbonlar oluşur.



Grignard reaktiflerinin susuz ortamda aldehitler, ketonlar veya esterlerle reaksiyonu ile alkol türevi bileşiklerin sentezi gerçekleştirilir. Eğer reaksiyon koşulları iyi hazırlanmaz ise Grignard reaktifleri reaksiyon ortamdaki ya da havadaki sudan etkilenerek hidrokarbonlara dönüşür ve istenilen sonuç ürünlerin sentezi gerçekleştirilemez.

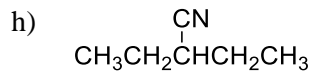
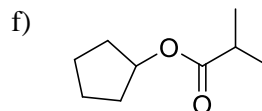
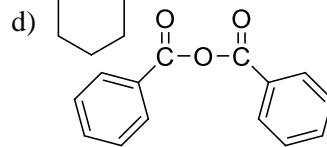
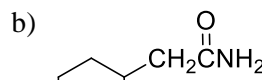
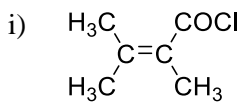
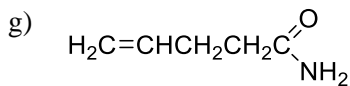
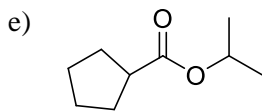
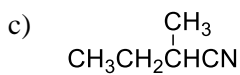
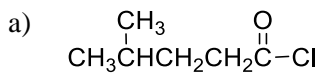
Farklı birçok bileşiğin hidroliz reaksiyonları aşağıda özetlenmiştir:





## Sorular

1. Aşağıdaki kimyasal formülü verilen bileşiklerin IUPAC'a göre kimyasal okunuşlarını veriniz.



2. Aşağıdaki reaksiyonun mekanizmasını yazınız.

