

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

KİMYA TEKNOLOJİSİ

AROMATİK BİLEŞİKLER
524KI0033

Ankara, 2011

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. AROMATİK BİLEŞİKLER.....	3
1.1. Genel Bilgi	3
1.2. Adlandırılması.....	4
1.3. Benzen.....	6
1.3.1. Elde ediliş yöntemleri	7
1.3.2.Özellikleri	9
1.4. Naftalin (C ₁₀ H ₈)	12
UYGULAMA FAALİYETİ	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	23
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	25
2. FENOLLER	25
2.1. Genel Bilgi	25
2.2. Elde Ediliş Yöntemleri.....	27
2.3. Özellikleri	28
2.4. Bakalit.....	32
UYGULAMA FAALİYETİ	36
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	41
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	43
3. AROMATİK NİTRO BİLEŞİKLERİ	43
3.1. Genel Bilgi	43
3.2. Elde Ediliş Yöntemleri ve Nitrolama.....	43
3.3. Özellikleri	45
3.3.1. Kimyasal özellikleri.....	45
3.3.2. Fiziksel özellikleri	46
UYGULAMA FAALİYETİ	47
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	56
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	58
4. AROMATİK AMİN BİLEŞİKLERİ.....	58
4.1. Genel Bilgi	58
4.2. Elde Ediliş Yöntemleri.....	59
4.3.Özellikleri	61
4.4.Anilin	61
4.4.1. Elde ediliş yöntemleri	61
4.4.2. Özellikleri	62
UYGULAMA FAALİYETİ	65
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	75
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	77
5. AROMATİK ALDEHİTLER VE KETONLAR.....	77
5.1. Aromatik Aldehitler	77
5.1.1. Benzaldehit	77
5.2. Aromatik Ketonlar	81

5.2.1. Adlandırılması	81
5.2.2. Tepkimeleri.....	81
5.2.3. Elde edilif yöntemleri	83
UYGULAMA FAALİYETİ	84
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	92
ÖĞRENME FAALİYETİ-6	94
6. AROMATİK KARBOKSİLLİ ASİTLER	94
6.1. Genel Bilgi	94
6.2. Benzoik Asit.....	99
6.2.1. Elde Ediliş Yöntemleri	99
6.2.2. Özellikleri	99
UYGULAMA FAALİYETİ	100
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	105
MODÜL DEĞERLENDİRME	107
CEVAP ANAHTARLARI	109
KAYNAKÇA	111

AÇIKLAMALAR

KOD	524KI0033
ALAN	Kimya Teknolojisi
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Aromatik Bileşikler
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül Benzenden su ve tiyofenin uzaklaştırabilme, Fenollerin çözünürlüğünü inceleyebilme, Nitrobenzen elde etme, Anilinin, Benzaldehit özelliklerini ve Benzoik asitin özelliklerini inceleyebilme ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖNKOŞUL	
YETERLİK	Aromatik bileşiklerin özelliklerini İncelemek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında süzme, öz kütle ve çözünürlük farkı ile ayırma işlemi yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Benzenden su ve tiyofenin uzaklaştırabileceksiniz 2. Fenollerin çözünürlüğünü inceleyebileceksiniz. 3. Nitrobenzen elde edebileceksiniz. 4. Anilinin özelliklerini inceleyebileceksiniz. 5. Benzaldehit özelliklerini inceleyebileceksiniz. 6. 6. Benzoik asitin özelliklerini inceleyebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam Temel kimyasal işlemlerini yapmak için gerekli donanım ve tüm donanımın bulunduğu laboratuvar Kütüphane, internet, bireysel öğrenme ortamları vb. Donanım Atölyede; teknoloji sınıfı, internet, ilkyardım malzemeleri, 300 ml beher, saf su, süzgeç kağıdı, termometre, deney tüpü, derişik sülfürik asit, hortum, %10 luk sodyum karbonat, kalsiyum klorür, fraksiyon başlığı, üç ayak, bağlanma parçası, ayırma hunisi, kaskaç, tel kafes, benzen, cam balon, huni, bek, destek çubuğu, kibrit, lastik tıpa, saf su, turnusol kağıdı, fenol, % 5' lik sodyum bikarbonat, % 5 lik sodyum hidoksit, derişik hidro klorik asit, pipet, fenol, formaldehit, derişik H ₂ SO ₄ damlalık, büyük beher, su banyosu, 250 ml beher,%10 luk sodyum karbonat, buz,damıtma balonu, benzen, geri soğutucu, ayırma hunisi, derişik sülfürik asit, düz soğutucu, kibrit üç ayak, , 300 ml dibi yuvarlak balon, termometre, derişik nitrik asit, susuz kalsiyum klorür, kaynama taşı tel kafes, bağlama parçası

**ÖLÇME VE
DEĞERLENDİRME**

Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenciler,

Günlük hayatta kullandığımız kimyasal maddelerin çoğunun organik bileşikler olması, bu bileşiklerin doğrudan ya da dolaylı olarak sanayideki üretimde ve analizlerde kullanılması organik bileşiklerin önemini artırmaktadır.

Bu organik maddelerin en önemlilerinden biri de aromatik bileşiklerdir. Bu nedenle bilimsel ve başarılı çalışmalar yapabilmek için mevcut bileşiklerin özelliklerini iyi bilmek gerekir.

Benzen, benzen türevleri ve naftalin, Antrasen gibi benzen halkası ihtiva eden bileşikler sınıfına aromatik bileşikler denir.

On dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısından beri genellikle nebati kökenli büyük sayıdaki organik bileşikler diğer bileşiklerden farklı olarak karakteristik hoş bir kokuya sahip olmaları sebebiyle aromatik bileşikler diye adlandırılmıştır. Bu bileşikler, keklik üzümü yağı, kumarin, benzoik asit, simol ve anilin dahil, halen aromatik bileşikler diye anılmaktadır.

Bu modülde aromatik bileşiklerden aromatik alkoller, aromatik aldehit ve ketonlar, aromatik karboksili asitler, aromatik aminler, aromatik nitro bileşikler ve aromatik hidrkarbonların sınıflandırılması, adlandırılması, özellikleri ve elde edilme yöntemleri uygulamalı olarak verilmiştir.

Bu modüldeki bilgiler ışığında aromatik bileşiklerin özelliklerini incelemek için gerekli bilgi, beceri ve deneyimi kazanacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak benzenden su ve tiyofenin uzaklaştırabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kimya sektöründe benzenin elde yöntemleri nelerdir? Araştırınız.
- Aromatik bileşikler sanayinin hangi dallarında kullanılmaktadır? Araştırınız.
- Benzenin günlük yaşantımıza getirdiği yararlar ve zararlar nelerdir? Araştırınız.

1. AROMATİK BİLEŞİKLER

1.1. Genel Bilgi

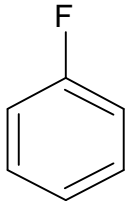
18.yüzyılın sonlarında İngiltere’de balina yağının parçalanmasından (piroliz) bir aydınlatma gazı üretildi. Gazın tanklara doldurulması sırasında hafif ve oynak bir sıvının ayrılması 1820 yılında İngiliz kimyacı Michael Faraday’ın dikkatini çekti ve 1825’te bu maddeyi damıtma ve kristallendirmeye gazdan ayırarak “karbürleştirilmiş hidrojen” şeklinde adlandırdı. 1834’te Alman kimyacı E.Mitscherlich, aynı bileşiği benzoik asidi kalsiyum oksit ile ısıtarak (dekarboksilasyon) elde etti ve buna benzin adını verdi. Molekül formülünü de C_6H_{14} olarak lanse etti. Daha sonra J.Liebig söz konusu maddenin sıvı olduğunu belirtmek için, adının benzol olmasının daha uygun olacağını ifade etti. Almanlar bugün de bu bileşik için benzol adını kullanmaktadır. Ancak İngilizler ve Fransızlar -ol ekinin alkolü anımsatması nedeniyle benzen adını kullanmaktadır. 1861’de J.Loschmidt ilk olarak birçok bileşiğin, benzen türevi olarak kabul edilebileceğini ifade etmiştir. Daha sonra Mitscherlich, yaptığı elementel analizlere ve buhar yoğunluğu ölçümlerine dayanarak benzenin molekül formülünden (C_6H_{14}) sekiz tane hidrojen atomunun eksik olması gerektiğini ve buna bağlı olarak benzenin çok fazla doymamışlık içereceğini düşündürdü. Kısa bir süre sonra kimyacılar benzenin alışılmadık ilginç özelliklere sahip olduğunu, girdikleri tüm kimyasal reaksiyonlardan altı karbonlu yapılarının hiç bozulmadan çıktığını tespit ettiler ve benzenin molekül formülünün C_6H_6 olduğunu belirlediler.

19. yüzyılın sonlarına doğru Kekule-Couper-Butlelerov’un Valens bağ teorisi olarak bilinen teoriyi ortaya atmasından sonra organik bileşikler, alifatik ve aromatik hidrokarbonlar olmak üzere iki büyük sınıfa ayrıldı. Aromatik bileşiklerden düşük C / H oranına sahip ve hoş kokulu bileşikler aromatik (Yunancada aroma hoş koku anlamına gelmektedir.) bileşikler olarak kabul edildi. İlk bilinen aromatik bileşiklerin çoğu

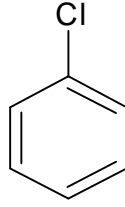
balsamlardan, reçinelerden ve esasi yağlardan elde edilmişlerdi ki bunların hepsi hoş kokulu bileşiklerdir.

1.2. Adlandırılması

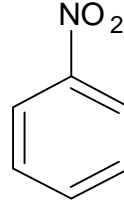
Tek bir fonksiyonel grup bağlı benzen türevlerinin adlandırılmasında, iki farklı sistem kullanılır. Bunlardan birinde önce benzen halkasına bağlı grubun adı söylenir ve ardından benzen sözcüğü kullanılır.



flor benzen

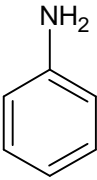


klor benzen

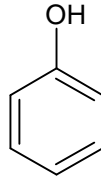


nitro benzen

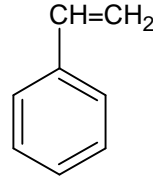
Bazı benzen türevlerinin, benzen halkasına bağlı grupla birlikte özel bir adlandırma şekli vardır.



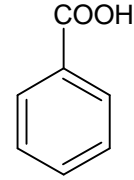
anilin



fenol

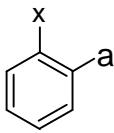


stiren

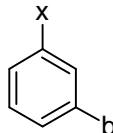


benzoik asit

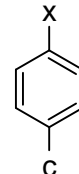
Bazı benzen halkasına bağlı iki sübstitüent varsa bu sübstitüentlerin birbirlerine göre yerleri orto (o-), meta (m-) ve para (p-) ön ekleriyle ya da sayılarla belirtilir.



x'e göre a orto-
durumundadır.



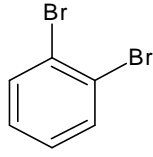
x'e göre b meta-



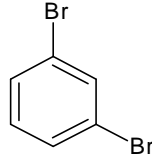
x'e göre c para-

Numaralandırma, benzen halkasına bağlı grupların yer numaraları en küçük olacak şekilde yapılır. Benzen halkasına bağlı sübstitüent sayısı ikiden fazla olması durumunda orto, meta ve para ön ekleri kullanılmaz, bu durumda sadece sayılar kullanılır.

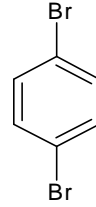
Benzen halkasının birbirine komşu karbon atomlarına bağlı gruplar orto, bir karbon atlamalı olarak bağlı olan gruplar meta ve birbirine göre karşılıklı karbon atomlarına bağlı gruplar da para ön ekleriyle belirtilirler. Örneğin; dibrom benzenler aşağıdaki şekillerde adlandırılırlar.



1,2-dibrom benzen
(o-dibrom benzen)

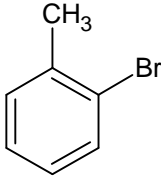


1,3-dibrom benzen
(m-dibrom benzen)

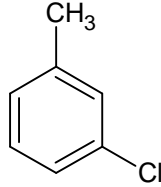


1,4-dibrom benzen
(p-dibrom benzen)

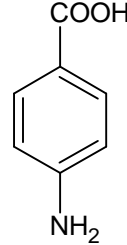
Özel adları olan benzen türevlerinde adlandırma, gruptan başlayarak ve benzen halkasına bağlı grupların yer numaraları en küçük olacak şekilde numaralandırılmasıyla veya özel grup dışındaki grupların o-, m- ve p- şeklinde belirtilmesiyle yapılabilir, ardından benzen türevinin özel adı söylenir.



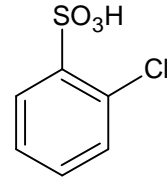
2-brom toluen
(o-brom toluen)



3-klor toluen
(m-klor toluen)

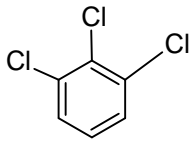


4-amino benzoik asit
(p-amino benzoik asit)

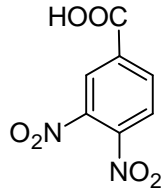


2-klor benzen sülfonik asit
(o-klor benzen sülfonik asit)

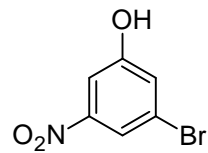
Benzen halkasına bağlı ikiden fazla sayıda grup varsa benzen halkası karbonları, bağlı grupların numaraları en küçük olacak şekilde numaralandırılır. Ardından bağlı gruplar yer numaralarıyla birlikte söylendikten sonra benzen kelimesi söylenir. Bağlı gruplar birbirinden farklı ise gruplar alfabetik sıraya göre söylenir. Benzen türevi eğer özel gruplar içeriyorsa özel grubun bağlı olduğu karbon atomunun numarası 1 olarak alındıktan sonra diğer bağlı grupların numaraları özel grubun yerine göre belirtilir:



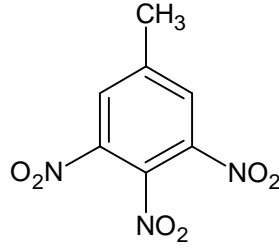
1,2,3-triklorbenzen



3,4-dinitrobenzoik asit



3-brom-5-nitrofenol



3,4,5-trinitrotoluen

Örnek soru: Aşağıda adları verilen bileşiklerin açık formüllerini yazınız.

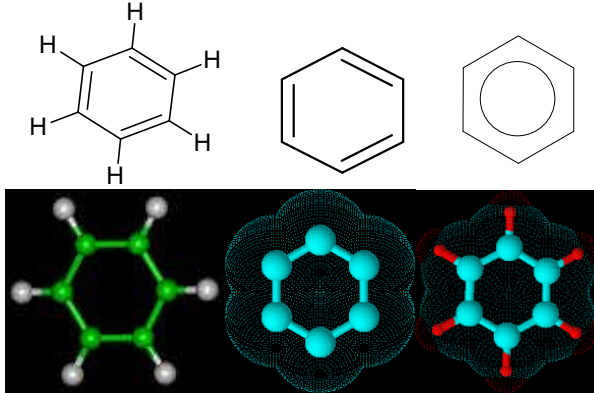
A-) *o*-Klortoluen

B) Benzen iyordür

C) 2-iyot anilin

D) 2.5-dibrom-3-nitrobenzoik asit

1.3. Benzen



Şekil 1.1: Benzen modelleri

Benzen, aren veya aromatik hidrokarbonlar olarak adlandırılan organik bileşikler sınıfının en basit üyesidir. Renksiz, saydam, ışığı kıran, hoş kokulu, alevlenebilen bir sıvıdır. Kaynama noktası 80,1 °C ve erime noktası 5,5 °C'dir. Moleküler formülü C₆H₆ dır. Benzen, endüstriyel bakımdan kıymetli olduğu gibi yapısı bakımından da kimya çalışmalarında önemlidir. Kan hücrelerini öldürme etkisi olduğundan kanser yapan bileşikler arasına girer.

Eskiden balina yağının ısı etkisiyle bozunmasından elde edilen gaz, basınçla evlere gönderilir ve aydınlatmada kullanılırdı. Bu gazdan yağimsı bir kısım kalırdı. Benzen, 1825 yılında Michael Faraday tarafından bu yağimsı kısımda keşfedildi. Yaklaşık sekiz yıl sonra başka araştırmacılar aynı maddeyi benzoik asidin kireçle oksidasyonundan elde ettiler. 1845'te August Wilhelm von Hofmann, benzen diye adlandırdığı aynı maddeyi elde etmek için kömür katranı kullandı.

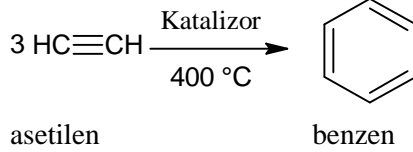
Benzen, karbon atomlarının düzlemde düzgün altıgen şeklinde dizilmesinden meydana gelen bir yapıya sahiptir. Karbonlar arasındaki mesafe 1397 angströmdür. Karbon atomları arasında birer atlayarak 3 tane çift bağ vardır. Köşelerde bulunan her karbon atomuna bir hidrojen atomu bağlıdır.

1.3.1. Elde ediliş yöntemleri

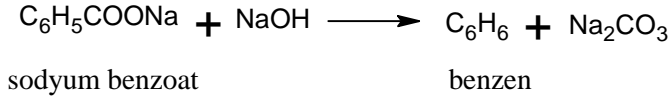
Yağlı boya, vernik, ilaç, yapıştırıcı, reçine, yapay polimer ve patlayıcılar gibi endüstriyel maddelerin çoğu aromatik bileşiklerden yapılmaktadır. Aromatik hidrokarbonların başlıca kaynakları taş kömürü katranı ve petrol olup diğer aromatik hidrokarbonlardan yola çıkılarak sentezlenirler. Genel yöntemlerin dışında, her aromatik hidrokarbona özgü, özel elde ediliş yöntemleri vardır ve aşağıda açıklanmıştır.

1.3.1.1. Laboratuvar Ortamında

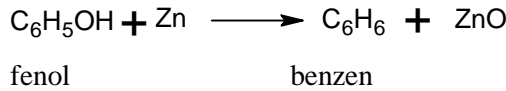
- Asetilenin uygun katalizörlerle kızgın borulardan geçirilmesiyle;



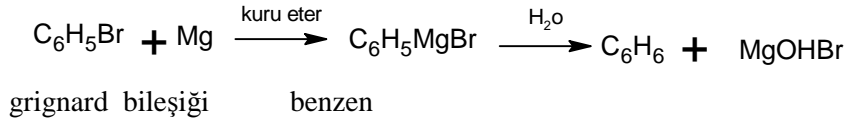
- Sodyum benzoatın dekarboksilasyonu;



- Fenolün indirgenmesiyle;



- Grignard reaksiyonu ile elde edilir.

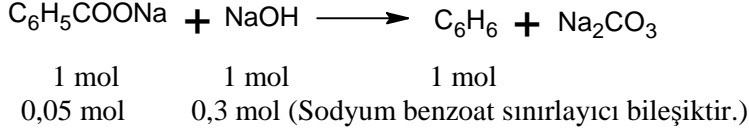


Örnek soru: 7,2 gram sodyum benzoatın 0,5 M 600 ml sodyum hidroksit ile reaksiyonundan kaç gram benzen oluşur?

Çözüm: Önce sodyum benzoat ve sodyum hidroksitin mol sayıları bulunur.

$$\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa} \text{ mol sayısı} = 7,2 / 144 \text{ gr / mol} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{NaOH}_{\text{mol sayısı}} = 0,5\text{M} \times 0,6 \text{ lt} = 0,3 \text{ mol}$$



1 mol $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ 1 mol C_6H_6 oluşturursa

0,05 mol $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ 0,05 mol C_6H_6 oluşturur.

$$0,05 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_6 = 0,05 \text{ mol} \times \text{C}_6\text{H}_6 \text{ molekül ağırlığı} = 0,05 \times 78 = 3,9 \text{ g}$$

1.3.1.2.Sanayide

➤ Taş kömürünün havasız ortamda damıtılmasıyla;

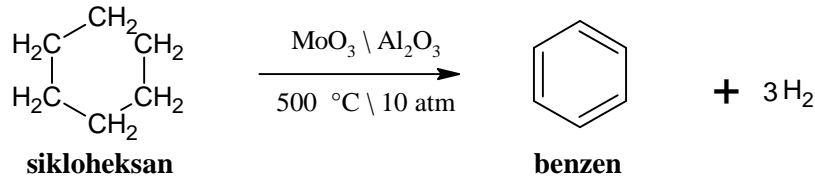
Damıtmada elde edilen 100'den fazla aromatik ürün, çeşitli fiziksel veya kimyasal yöntemlerle birbirinden ayrılır. Damıtılmada önemli ürünler şunlardır:

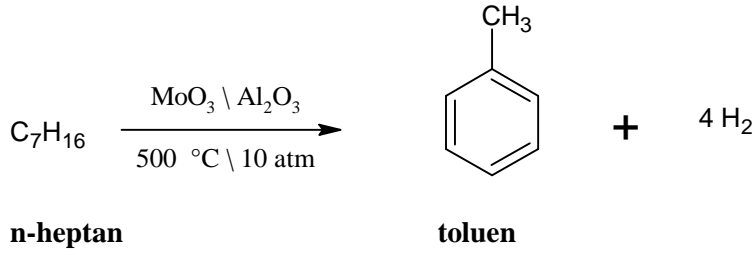
Fraksiyon Adı	Damıtma Aralığı (°C)	İçeriği
hafif yağlar	20-200	benzin, toluen, ksilen
orta yağlar	200-250	naftalin, fenol, pridin
ağır yağlar	250-300	naftalin, krezoller, kinolin, ksilenoller
antrasen yağı	300-350	fenantren,antrasen,karbazol
zift	-	-

Tablo 1.1:Taş kömürü katranının fraksiyonları ve içerdikleri bileşikler

➤ Petrolden;

Petrol ürünleri, daha çok doymuş düz zincirli veya halkalı hidrokarbonlar içerir. Bu ürünler, sıcakta katalizörler yardımıyla hidrojen kaybederek aromatik hidrokarbonlara dönüştürülür:





1.3.2.Özellikleri

Benzen, kendisine has karakteristik özelliklere sahiptir. Bunlar fiziksel ve kimyasal olarak ikiye ayrılır:

➤ Fiziksel Özellikleri

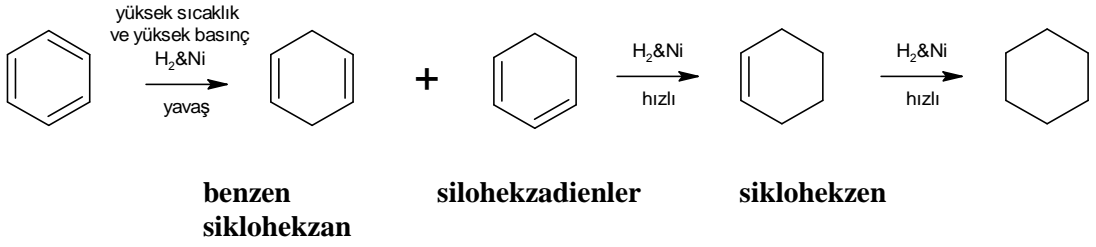
Benzen, aromatik hidrokarbonların ilk üyesidir. Renksiz, karakteristik kokulu olup uçucudur. Simetrik yapısı nedeniyle 5,5 °C'de eriyen ve 80,1 °C'de kaynayan bir sıvıdır. Karbon yüzdesinin yüksekliği nedeniyle isli bir alevle yanar. Su ile karışmaz, alkol ve eterle sınırlı olarak karışır. Işığ kırııcı özelliğe sahiptir. Birçok organik bileşik ve kauçuk için iyi bir çözücüdür. Gerek sıvı hâlde, gerekse buharı kanserojen etkiye sahiptir. Sıvı hâlde deriye temasından ve buharın solunmasından kaçınılmalıdır. Benzen, kimya sanayinde ve laboratuvarlarda çözücü olarak kullanılır. Ayrıca benzen türevlerinin ve diğer birçok organik bileşiğin sentezlenmesinde kullanılan önemli bir çıkış maddesidir.

➤ Kimyasal Özellikleri

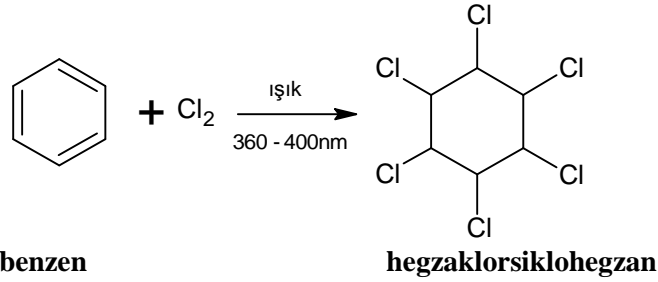
Benzenin genel kimyasal özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

- **Katılma tepkimeleri**

Benzen, rezonans nedeniyle alkenlere kıyasla oldukça karalı bir yapıya sahiptir. Bu nedenle alkenlerin verdiği katılma reaksiyonlarının bazılarını hiç vermez, bazılarını da çok yavaş verir. Hidrojenle nikel katalizörlüğünde ancak yüksek sıcaklık ve yüksek basınç koşullarında yavaş bir şekilde katılma reaksiyonu vererek siklohegzana dönüşür. Katılmanın ilk basamağı yavaş olup oluşan siklohegzadien ve siklohegzan bileşiklerinin hidrojenlenmesi hızlıdır. Bu nedenle benzenin hidrojenasyonundan oluşan ara ürünler (siklohegzadien ve siklohegzan) izole edilemezler.



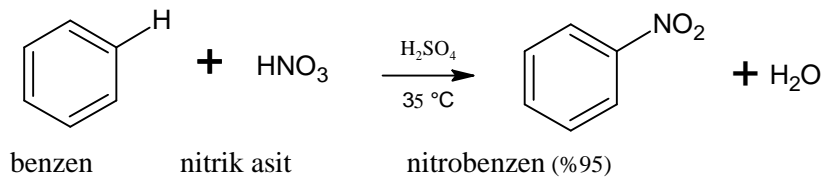
Benzen, normal koşullarda brom ve klorla reaksiyon vermemesine karşın uygun dalga boyundaki ışık etkisi altında klorla katılma reaksiyonu vererek hegzaklor sikloheksana dönüşür.



Benzen, uygun katalizörler kullanılarak halojenler ile katılma tepkimeleri verir.

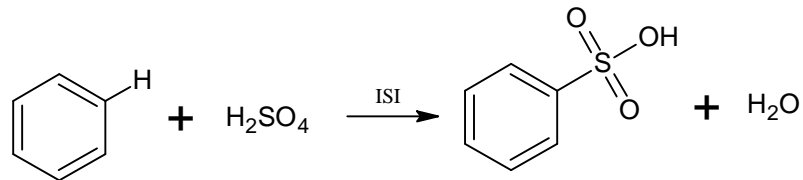
- **Nitrolama**

Benzenin nitrik asit ve sülfürik asit karışımıyla ısıtılmasıyla nitrobenzen oluşur. Halkadaki hidrojenlerden biri nitro grubu (-NO₂) ile yer değiştirir:



- **Sülfolama**

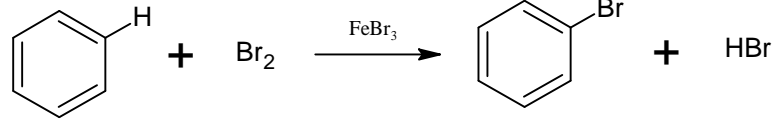
Benzenin sıcak derişik sülfürik asitle tepkimesi sonunda benzen sülfonik asit meydana gelir. Sülfonik asit grubu (-SO₂OH), halkadaki hidrojenlerden biriyle yer değiştirir.



benzen sülfürik asit benzen-sülfonik asit (%100)

- **Halojenleme**

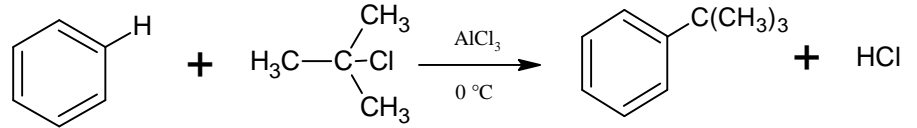
Brom, demir (III) bromür katalizörü varlığında benzenle tepkimeye girdiğinde bromobenzeni oluşturur. Demir (III) klorür varlığında klor, benzer şekilde tepkimeye girerek klorobenzeni oluşturur.



benzen bromobenzen (%65-75)

- **Friedel-Crafts Alkillemesi**

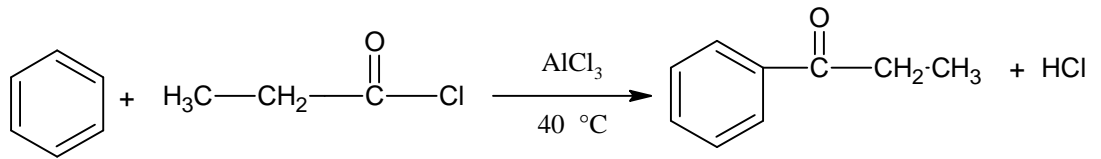
Alkil halojenürler, benzenle, alüminyum klorürlü ortamda tepkimeye girerek alkil benzenlerini oluşturur.



benzen ter-bütül klorür ter-bütül benzen(%60)

- **Friedel-Crafts Açillemesi**

Açıl halojenürler, benzenle, alüminyum klorürlü ortamda, benzer bir tepkime ile aromatik ketonları oluşturur:



benzen propanoil klorür 1-fenil-1-propanon (%88)



Resim 1.2: Friedel-Crafts deneyleri yapılırken gerekli önlemler alınmalıdır.

1.3.2.1. Benzenden su ve tiyofenin uzaklaştırılması

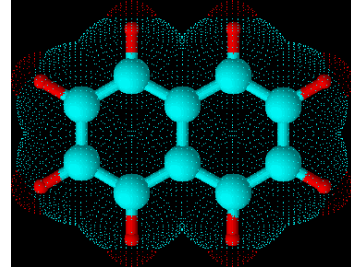
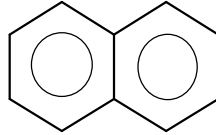
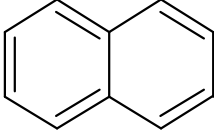
Benzen içinde su ve tiyofen bulunabilir. Benzenin saflaştırılması yağılacak uygulamaların doğruluğu açısından büyük önem taşır.

Sudan dietileterdeki yöntemle göre kurtarılabilir.

Tiyofenin varlığı, 3 ml benzenin 10 ml der. H_2SO_4 içindeki 10 mg isatin çözeltisi ile çalkalayıp bekletilmesi ile anlaşılır, mavi-yeşil renk oluşumu tiyofenin varlığını gösterir.

Tiyofenin uzaklaştırılması ise şöyle olur: Benzen ağırlığının % 15'i kadar derişik H_2SO_4 ile çalkalanır, tiyofen benzenden daha kolay sülfonlandığı için ayrılır. İşlem ayırma hunisinde birkaç defa çalkalanarak yapılır. H_2SO_4 fazı alttan alınır. Benzende kalabilecek asidi uzaklaştırmak için iki kere %10 Na_2CO_3 çözeltisi ve suyla çalkalanır. $CaCl_2$ üzerinden kurutulur ve distillenir. Sodyum varlığında saklanır. Saf Benzen kaynama noktası: $80\text{ }^\circ\text{C}$ dir.

1.4. Naftalin ($C_{10}H_8$)

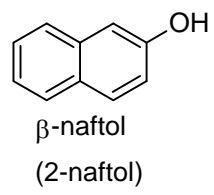
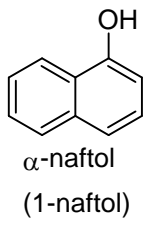


naftalin

Bitişik iki benzen halkasından ibaret olup taş kömürü katranında ~ %5 oranında bulunur ve buradan elde edilir. $80\text{ }^\circ\text{C}$ 'de eriyen ve $218\text{ }^\circ\text{C}$ 'de kaynayan yaprak şeklinde kristalleri olan özel aromatik kokulu bir maddedir.

Süblimleşme özelliği gösterir ve bu yolla saflaştırılabilir. Suda çözünmez. Alkolde az, eter ve benzende çok çözünür. Kimyasal özellikleri benzenin özelliklerine benzer olup nitrolama, sülfolama, Friedel-Crafts reaksiyonları gibi karakteristik aromatik süstitüsyon reaksiyonlarını verir.



Böcek kaçırcı özelliği nedeniyle evlerde güve tozu olarak kullanılır. Kokusunun hoş olmaması ve zehirli olması nedeniyle günümüzde naftalin yerine daha çok p-diklorbenzen kullanılır. Naftalin sülfonik asitler, sentezler bakımından önemli bileşiklerdir. Örneğin; naftalin sülfonik asitlerin sodyum tuzları sodyum hidroksitle ısıtılırsa, naftoller elde edilir. Naftoller hidroksi naftalinler olup b- naftoloranj gibi boyar maddelerin ve ftalik anhidrit, ftalik asit gibi başka bileşiklerin elde edilmesinde kullanılan çıkış maddeleridir.








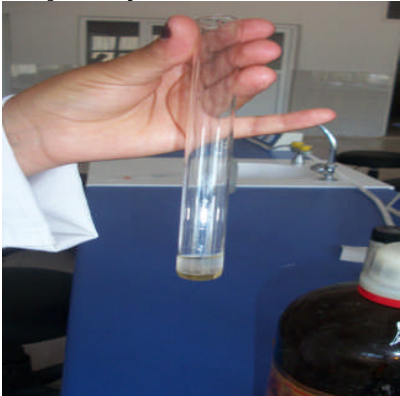


UYGULAMA FAALİYETİ


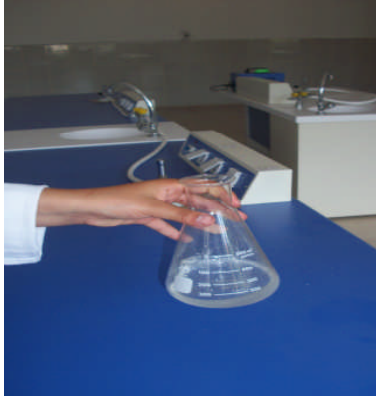

➤ Benzenden Su ve Tiyojeni uzaklaştırınız.




Kullanılan araç ve gereçler: 300 ml beher, saf su, süzgeç kağıdı, termometre, deney tüpü, derişik sülfürik asit, hortum, %10' luk sodyum karbonat, kalsiyum klorür, fraksiyon başlığı, üç ayak, bağlanma parçası, ayırma hunisi, kısıkaç, tel kafes, benzen, cam balon, huni, bek, isatin, destek çubuğu, kibrit, lastik tıpa





İşlem Basamakları	Öneriler
Suyu uzaklaştırmak için:	
<p>➤ 300 ml beher alınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyerek çalışma ortamınızı hazırlayınız. İş güvenliği önlemlerinizi alınız.➤ Aromatik bileşiklerin kanserojen olduklarını unutmayınız.➤ Yakından solumayınız.
<p>➤ İçine 100 ml benzen ve 20 g susuz kalsiyum klorür ekleyerek 24 saat bekletiniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Benzen uçucu bir maddedir. Bu nedenle bekletirken gerekli tedbirleri alınız.
<p>➤ Kırmalı süzgeç kâğıdını huniye yerleştiriniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Süzgeç kâğıdının huniye tam oturmasını sağlayınız.

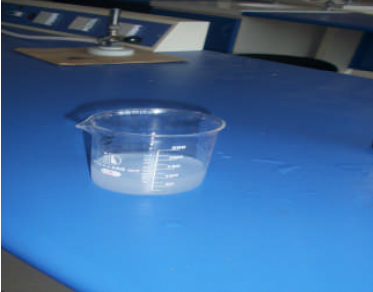


		
<p>➤ Benzen kalsiyum klorür karışımını süzgeç kâğıdından süzerek susuz benzen elde ediniz.</p>	 	<p>➤ Süzme kurallarına uyunuz.</p>
<p>Tiyofenini uzaklaştırmak için:</p>		
<p>➤ Deney tüpüne 3 ml benzen alınız</p>		<p>➤ Ölçüm alırken dikkatli olunuz</p>
<p>➤ İçinde 0,01 gisatin bulunan 10 ml derişik sülfürik asiti benzen bulunan tüpe ekleyiniz.</p>		<p>➤ Asitlerle çalışırken dikkat ediniz.</p>

	
<p>➤ Karışımı çalkalayarak bekletiniz.</p> 	<p>➤ Reaksiyonun gerçekleşmesi esnasında sabırlı olunuz.</p>
<p>➤ Tüp içindeki mavi – yeşil rengi gözlemleyiniz.</p> 	<p>➤ Renk değişimini iyi gözlemleyiniz.</p>
<p>➤ 100 g benzeni ayırma hunisine alınız.</p> 	<p>➤ Sıvıların kütle ölçüm kurallarına dikkat ediniz.</p>

<p>➤ İçine 15 ml derişik sülfürik asit ekleyiniz.</p> 	<p>➤ Asit ilavesinde dikkati elden bırakmayınız.</p>
<p>➤ Çalkalayarak bekletiniz.</p> 	<p>➤ Çalkalama esnasında maddenin dökülmesini önlemek için kapağının sıkı kapatıldığından emin olunuz.</p>
<p>➤ Sülfürik asit fazını ayırma hunisinin altından alınız.</p> 	<p>➤ Faz ayırımına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Kalan benzen içine iki defa daha 15 ml derişik sülfürik asit ekleyiniz.</p>	<p>➤ Asitle çalıştığımızı unutmayınız.</p>

	
<p>➤ Ayırma hunisinde kalan benzeni uzaklaştırmak için 10 ml % 10' luk sodyum karbonat çözeltisi ile iki kez çalkalayınız.</p> 	<p>➤ % 102'lik sodyum karbonat çözeltisini hazırlarken kurallara uyunuz.</p>
<p>➤ Sodyum karbonat fazı alındıktan sonra saf su ile iki kez çalkalayınız.</p> 	<p>➤ Çalkalama esnasında dikkatli olunuz.</p>
<p>➤ Su ve benzen fazını ayırınız.</p>	<p>➤ Fazları birbirinden ayırırken dikkatli olunuz.</p>

		
<p>➤ Benzeni bir behere alınız.</p>		<p>➤ Beherin temizliğinden emin olunuz.</p>
<p>➤ İçine 10 g susuz kalsiyum klorür katınız.</p>		<p>➤ Tartım işlemi hassas yapınız.</p>
<p>➤ Ara sıra çalkalayınız.</p>		<p>➤ Etrafa sıçratmamaya dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Bir gün bekleyiniz.</p>		<p>➤ Benzenin buharlaşmasını önlemek için üzerini saat camıyla kapatınız.</p>

	
<p>➤ Damıtma düzeneği kurarak saf benzen elde ediniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Damıtma düzeneğinin bağlantılarını doğru yaptığınızdan emin olunuz. ➤ Bekle alışma kurallarına uyunuz.
<p>➤ Kullanılan malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cam malzemeleri temizlerken organik çözücüler, temizleme çözeltisi vb. kullanınız.
<p>➤ Raporunuzu hazırlayarak teslim ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Raporunuzu deney esnasında aldığınız notlardan yararlanarak okunaklı ve düzgün şekilde hazırlayınız. ➤ Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Uygulamayla ilgili güvenlik tedbirlerini aldınız mı?		
2. 300 ml beher aldınız mı?		
3. İçine 100 ml benzen ve 20 g susuz kalsiyum klorür ekleyerek 24 saat beklettiniz mi?		
4. Kırmalı süzgeç kâğıdını huniye yerleştirdiniz mi?		
5. Benzen kalsiyum klorür karışımını süzgeç kâğıdından süzerek susuz benzen elde ettiniz mi?		
Tiyofenini uzaklaştırmak için:		
1. Deney tüpüne 3 ml benzen aldınız mı?		
2. İçinde 0,01 g isatin bulunan 10 ml derişik sülfürik asiti benzen bulunan tüpe eklediniz mi?		
3. Karışımı çalkalayarak beklettiniz mi?		
4. Tüp içindeki mavi – yeşil rengi gözlemlediniz mi?		
5. 100 g benzeni ayırma hunisine aldınız mı?		
6. İçine 15 ml derişik sülfürik asit eklediniz mi?		
7. Çalkalayarak beklettiniz mi?		
8. Sülfürik asit fazını ayırma hunisinin altından aldınız mı?		
9. Kalan benzen içine iki defa daha 15 ml derişik sülfürik asit eklediniz mi?		
10. Ayırma hunisinde kalan benzeni uzaklaştırmak için 10 ml %10'luk sodyum karbonat çözeltisi ile iki kez çalkaladınız mı?		
11. Sodyum karbonat fazı alındıktan sonra saf su ile iki kez çalkaladınız mı?		

12. Su ve benzen fazını ayırdınız mı?		
13. Benzeni bir behere aldınız mı?		
14. İçine 10 g susuz kalsiyum klorür kattınız mı?		
15. Ara sıra çalkaladınız mı?		
16. Bir gün beklediniz mi?		
17. Damıtma düzeneği kurarak saf benzen elde ettiniz mi?		
18. Kullanılan malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		
19. Raporunuzu hazırlayarak teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

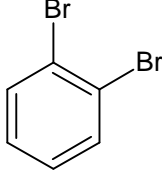
Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

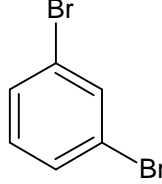
Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi *o*-dibrom benzendir?

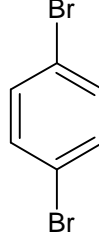
A)



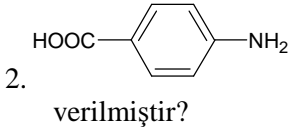
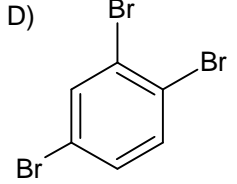
B)



C)



D)



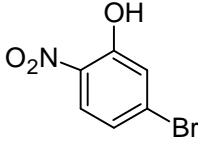
aromatik bileşiğinin adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)1-amino benzoik asit
C)3-amino benzoik asit

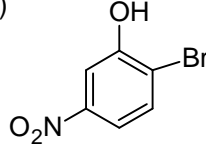
- B)2-amino benzoik asit
D)4-amino benzoik asit

3. Aşağıdakilerden hangisi 3-brom-5-nitrofenolün formülüdür?

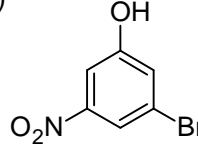
A)



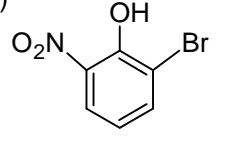
B)



C)



D)



4. Aromatik hidrokarbonların başlıca kaynakları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Taş kömürü katranı ve petrol
B) Petrol ve Balina yağı

- B) Doğal gaz ve petrol
D) Balina yağı ve taş kömürü

5. Asetilenin uygun katalizörlerle kızgın borulardan geçirilmesiyle aşağıdakilerden hangisi elde edilir?

- A) Toluen B) Benzen C) Ksilen D) Fenol

6. Aşağıdakilerden hangisi benzenin elde edilmesi yöntemlerinden değildir?

- A) Sodyum benzoatın dekarboksilasyonu
B) Fenolün indirgenmesi
C) Grignard reaksiyonu
D) Wurtz sentezi

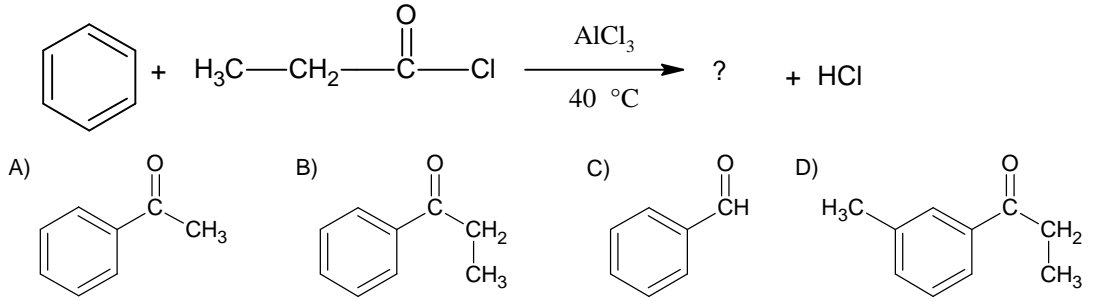
7. 3,6 gram sodyum benzoatın 0,5 M 300 ml sodyum hidroksit ile reaksiyonundan kaç gram benzen oluşur?

- A) 0,975 B) 1,95 C) 2,925 D)3,9

8. Aşağıdakilerden hangisi taş kömürünün damıtılması fraksiyonlarından değildir?

- A) Sert yağlar B) Orta yağlar C) Ağır yağlar D) Antrasen yağı

9. Aşağıdaki tepkimede soru işareti ile gösterilen bileşik hangi şıkta doğru verilmiştir?



10. Üç benzen halkasının bitişmesiyle meydana gelen aromatik hidrokarbon aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ksilen B) Naftalin C) Antrasen D) Toluen

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

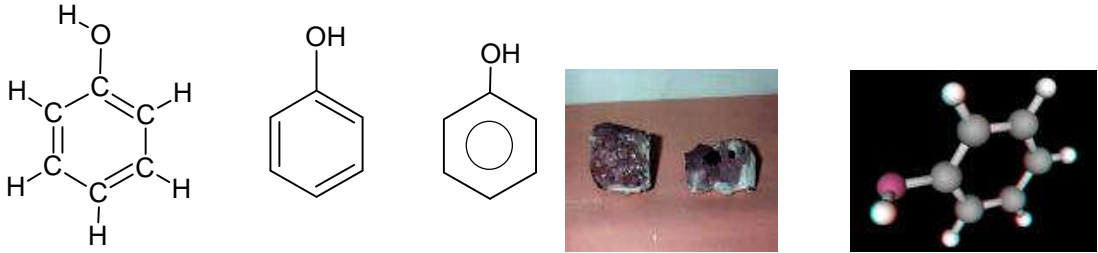
Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak fenollerin çözünürlüğünü inceleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Fenollerde keto-enol tautomerisi nasıl gerçekleşmektedir? Araştırmınız.
- Kimya sektöründe fenollerin elde yöntemleri nelerdir? Araştırmınız.
- Günlük yaşantıda fenollerin yeri nedir? Araştırmınız.

2. FENOLLER

2.1. Genel Bilgi



Resim 1.4: Fenol

Hidroksibenzen adıyla da bilinen kimyasal maddedir. Fenol, benzen halkasına bir hidroksil grubu bağlanmasıyla oluşur. Aromatik karbürlerin hidroksilli türepleri de denebilir. Fenolik bileşikler bitkilerde çoğunlukla serbest halde bulunabilirler. Örneğin; kekik, karanfil ve anason belirli miktarda fenolik bileşik içeren bitkilerdir.

Zayıf asidik yapıda olan fenoller, genelde renk reaksiyonları ile teşhis edilirler. % 1'lik sulu ferri klorür ile nötr ortamda mavi, yeşil, mor ve kırmızı renkli bileşikler verirler.

Fenol, açık pembe ya da sarımsı renkte kristaller halinde bulunur. Karakteristik bir kokusu vardır ve su, alkol, kloroform, eter, gliserol ve uçucu yağlarda çözünür. Dâhilen alındığında çok tahriş edici zehirli etkisi vardır. Aynı zamanda buharı solunduğunda da toksik etki gösterir.

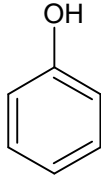
Genellikle sulu çözeltileri antiseptik ve dezenfektan etki gösteren fenol, bazı tropikal ilaçların yapımında kullanılır. Diş ağrılarında kullanılan ağrı giderici solüsyonların yapısına

girer. Böcek ısırığı, güneş yanığı, tahriş olmuş deri bölümlerinde sızıyı yanmayı ve kaşıntıyı azaltıcı etki eder. Saf halde deriyle temas ederse tahriş edicidir. Gram (+) ve gram (-) bakterilere ve bazı mantarlara karşı etkili dezenfektandır.

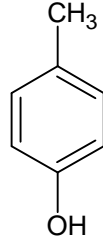
Fenik asit, fenil alkol, fenilik asit, izal gibi isimlerle de bilinen fenol, 15 °C'nin altında bir sıcaklıkta saklanmalı, ışık ve nemden korunmalıdır.

Fenoller içerdikleri hidroksi (-OH) sayısına göre mono, di, tri ve polihidrik fenoller olarak sınıflandırılırlar. Genellikle türedikleri hidrokarbon adının sonuna -OH grubu sayısına göre -ol,-diol,-triol son eklerinin katılmasıyla adlandırılabilirler. Ancak, fenollerin çoğunun özel adları mevcuttur ve bu özel adlar daha yaygın olarak kullanılır.

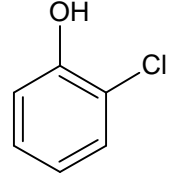
Benzenden türeyen monohidrik fenol, sadece fenol adı ile anılır. Toluenden türeyen monohidrik fenollere krezoller, ksilenden türeyenlere de ksilenoller denir. Adlandırma yapılırken -OH grubunun bağlı olduğu karbon atomunun numarası daima 1 olarak alınır. Aşağıda bazı fenollerin formülleri ve adları verilmiştir:



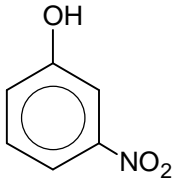
fenol
(hidroksibenzen)



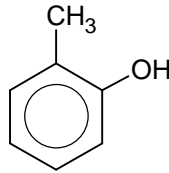
p-krezol
(4-hidroksitoluen)



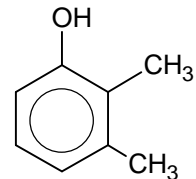
o-klorfenol
(2-klorfenol)



m-nitrofenol
(3-nitrofenol)

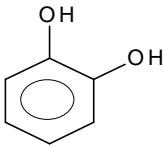


o-krezol
(2-hidroksitoluen)

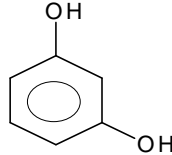


2,3-ksilenol
(2,3-dimetilfenol)

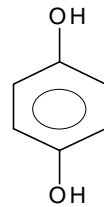
Aşağıda üç izomer dihidrik fenol olarak verilmiştir. Bunlar daha çok özel adları ile bilinirler.



pirokatekol
(1,2-benzendiol)

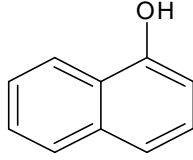


rezorsinol
(1,3-benzendiol)

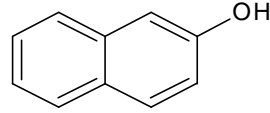


hidrokinon
(1,4-benzendiol)

Naftalinden türeyen fenollere **naftoller** denir.



α -naftol
(1-naftol)

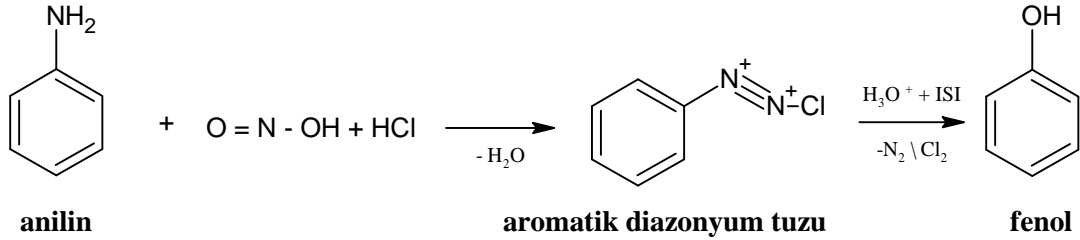
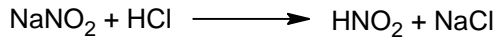


β -naftol
(2-naftol)

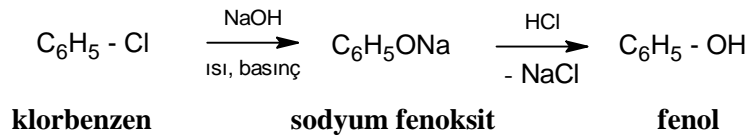
2.2. Elde Ediliş Yöntemleri

Adi fenol taş kömürü katranından başka fenolik bileşiklerle birlikte bulunur ve buradan elde edilir.

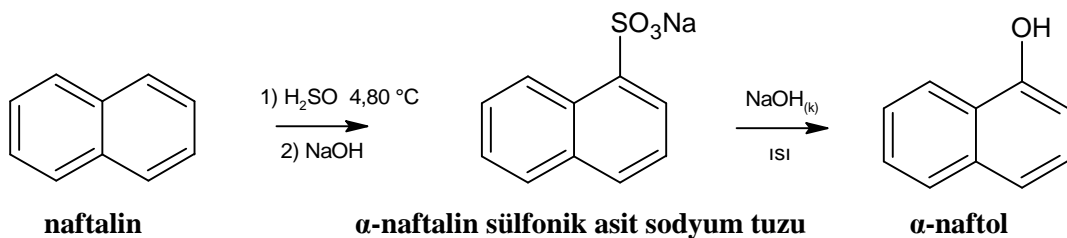
Fenoller laboratuvarında, genellikle diazonyum tuzlarının hidrolizinden elde edilir.



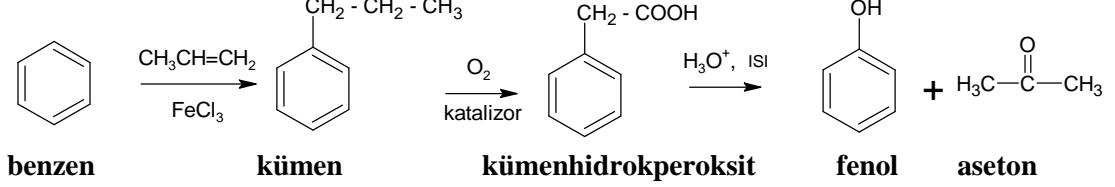
Fenol, teknikte, klor benzenin yüksek basınç altında sodyum hidroksit ile yapılan hidrolizinden elde edilir:



Sülfonik asit sodyum tuzlarının katı NaOH ile ısıtılması (eritiş) da fenolleri verir. Bu reaksiyon özellikle naftollerin eldesinde kullanılır:



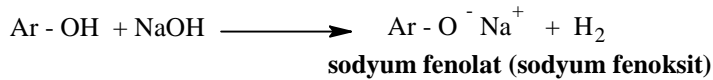
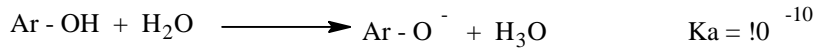
Adi fenolün elde edilmesi için kullanılan daha yeni bir yöntem, bazik ortamda hava ile oksitlenmesinden ele geçen asidin su ile hidrolizidir



2.3. Özellikleri

Fenoller saf halde iken genellikle renksiz sıvı ve katıdır, fakat hava oksidasyonu nedeniyle zamanla kırmızı bir renk alırlar. Kaynama noktaları, benzer molekül ağırlıklı halkalı alkollerden daha yüksektir. Fenolün oda sıcaklığında sudaki çözünürlüğü 9 gram olup 65 °C'nin üstündeki sıcaklıklarda su ile her oranda karışır. Erime noktası 42 °C'dir. Fenol, bilinen en eski dezenfektan maddelerden birisi olup zehirlidir. Bu nedenle, fenolik olsun veya olmasın herhangi bir maddenin antiseptik etkisi, %5'lik fenol çözeltisindeki etkisi ile karşılaştırılarak değerlendirilir ve **fenol kat sayısı** şeklinde ifade edilir.

Fenoller zayıf asit özelliği gösteren bileşiklerdir. ($K_a = 10^{-10}$). Bu nedenle fenoller suda çözünmeseler bile, sulu NaOH veya KOH çözeltilerinde ve metalik sodyum ile **tuz oluşturarak** çözünürler:



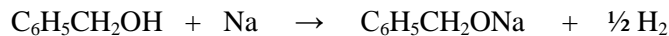
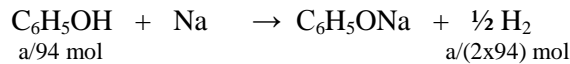
Soru: Eşit kütleli fenol ve benzil alkol, 270 °C'de ve 1,5 atmosfer basınçta metalik sodyum ile reaksiyona sokulduğunda 0,328 litre hidrojen gazı açığa çıkmıştır. Karşımdaki fenolün kütlesi kaç gramdır?

Çözüm:

Hem fenol hem de benzil alkol Na ile reaksiyon verir ve H₂ oluşur. O hâlde öncelikle kaç mol H₂ oluştuğunun bulunması gerekir.

Hidrojenin molü, $n = PV / RT = 1,5 \times 0,328 / 0,082 \times 300 = 0,02$ mol
a gram fenol ve a gram benzil alkolün reaksiyona girdiğini kabul edelim. Bu durumda fenol ve benzil alkolün mollerini a değerine bağlı olarak yazabiliriz. a değeri;

$$\text{Fenolün molü} = a / 94 \text{ mol} \quad \text{Benzil alkolün molü} = a / 108 \text{ mol}$$



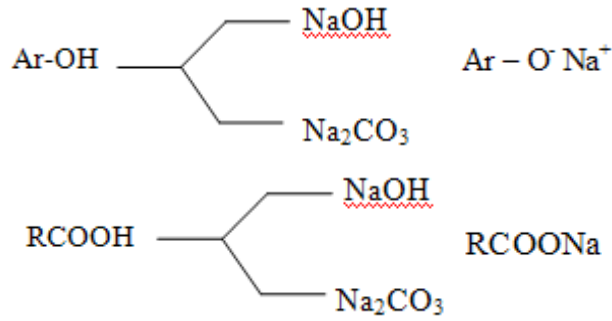
a/108 mol

a/(2x108) mol

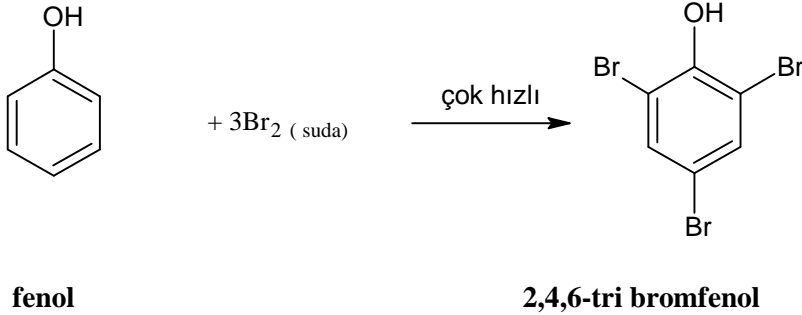
Oluşan hidrojen 0,02 mol = a / 2 x 94 + a / 2 x 108

Karışımdaki fenolün ve benzil alkolün kütlesi, a = 2 g.

Karboksilli asitler, fenollerden daha kuvvetli asit olduklarından hem baz çözeltilerinde hem de Na₂CO₃ çözeltilisinde çözünebilirler. Fenoller ise sadece kuvvetli baz çözeltilerinde çözündükleri için suda çözünmeyen fenoller ve karboksilli asitler ayırt edilebilirler.

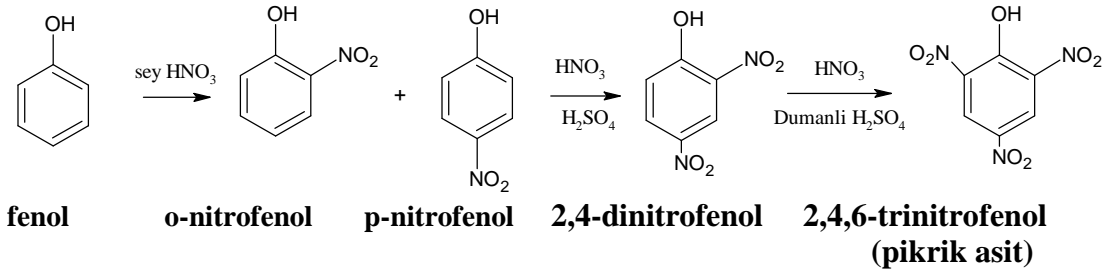


Fenol, yapısındaki hidroksi grubunun halkayı aktiflemesi nedeniyle, hem klor hem de bromlu su ile katalizör olmadan bile çok hızlı bir şekilde halojenlenme reaksiyonuna girerek 2,4,6-trihalojen fenol bileşikleri oluşturur.



Fenol, seyreltik nitrik asitle nitrolanırsa orto ve para nitrofenollerin bir karışımı elde edilir. Ele geçen karışım daha etkin koşullarda nitrolanmaya devam edilirse 2,4- dinitrofenol oluşur. Bu da derişik nitrik asit ve dumanlı sülfirik asit karışımıyla nitrolanırsa pikrik asit olarak bilinen 2,4,6-trinitrofenol elde edilir.

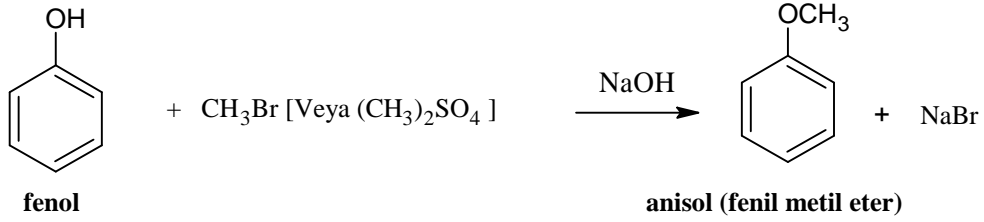
Pikrik asit eldesi için fenolün yukarıda belirtildiği şekilde kademeli olarak nitrolanması gerekir. Aksi hâlde, hidroksi grubunun aktiflediği halka, nitrik asitle yükseltgenerek parçalanır. Kademeli nitrolama, halkaya nitro grupları bağlandıkça halkanın aktifliği azalır ve halka yükseltgenmez.



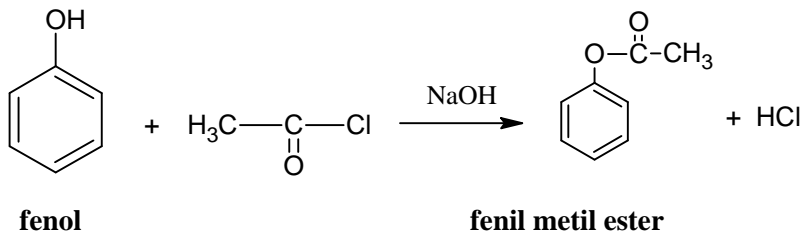
Pikrik asit, Birinci Dünya Savaşı'nda patlayıcı olarak kullanılmıştır. Yün ve ipeği sarıya boyadığı için boyar madde olarak da kullanılabilir. Ayrıca, dezenfekte edici ve büzücü etkisinden dolayı tıpta yanıkların tedavisinde kullanılır.

Fenoller, diazonyum tuzu çözeltileriyle kenetleme reaksiyonu verir ve boyar madde olarak kullanılan renkli hidroksi arilazo bileşikleri meydana gelir.

Fenoller, bazik ortamda alkil halojenür veya dialkil sülfatlarla reaksiyona sokulduklarında alkilenerek fenol eterleri oluşur (Williamson Eter Sentezi).

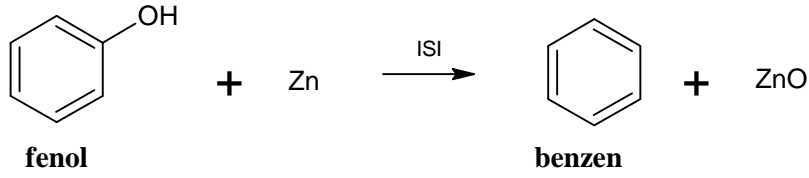


Fenoller, bazik ortamda asit klorürleri veya asit anhidritleriyle **açillenme** reaksiyonuna girerek fenol esterleri oluşturur.

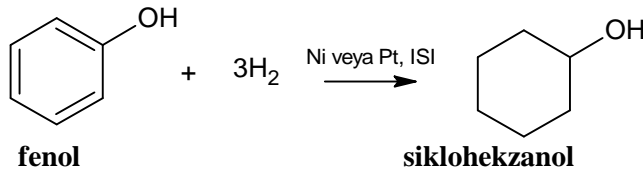


Fenoller, Friedel-Crafts reaksiyonlarını vermezler. Bunun nedeni, fenolün reaksiyonlarda kullanılan katalizörlerle kompleks bileşik oluşturarak katalizörü etkisizleştirilmesidir.

Fenoller, Zn tozuyla ısıtılırsa -OH grubu yerine -H geçerek indirgenirler ve aromatik hidrokarbonlar (arenler) oluşur.



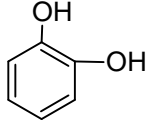
Fenoller, H₂ gazı ile katalitik olarak indirgendiklerinde **siklo hekzanol** oluştururlar:



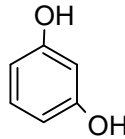
Fenol, alkali bazlar varlığında formaldehit ile **kondenzasyon polimerleşmesine** girerek bakalit olarak bilinen fenol-formaldehit polimerlerini oluşturur. Bu polimerler yapıştırıcı üretimi, elektrik malzemelerinin yapımı, mutfak gereçleri, radyo ve televizyon kabinleri, ısıya dayanıklı malzemeler, formika ve laminant mobilya üretiminde yaygın olarak kullanılırlar.

➤ Difenoller ve Trifenoller

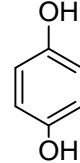
Benzen halkasında iki ve üç tane OH grubu bulunan fenollerdir.



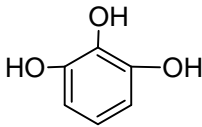
pirokatekol
(1,2-benzendiol)



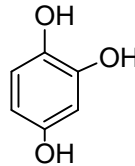
rezorsin
(1,3-benzendiol)



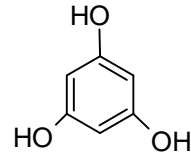
hidrokinon
(1,4-benzendiol)



pirogallol
(1,2,3-benzentriol)

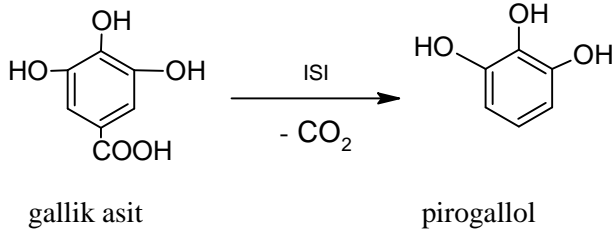


hidroksi hidrokinon
(1,2,4-benzentriol)

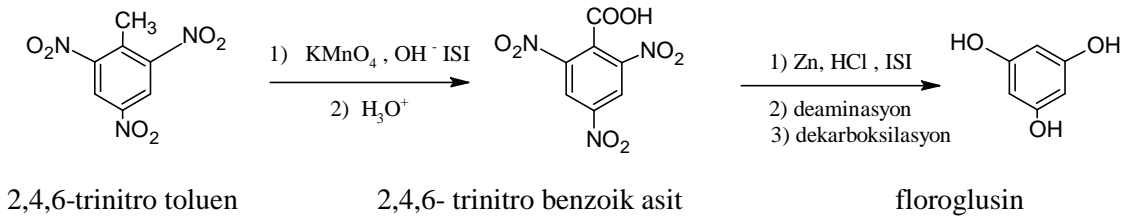


floroglusin
(1,3,5-benzentriol)

Bütün bu bileşikler katı olup fenollerin genel elde edilmiş yöntemleri ile, uygun sülfonat tuzlarının NaOH eritişi, diamin veya amino fenollerden yapılan diazonyum tuzlarının asitli ortamda ısıtılmasıyla elde edilebilecekleri gibi, özel metotlarla veya doğal maddelerden de elde edilebilirler. Örneğin, pirogallol doğal maddeler olan tanenlerin hidroliziyle elde edilen gallik asidin dekarboksilasyonu ile elde edilir.

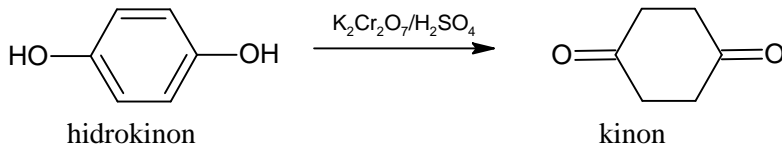


Yukarıdaki gibi, floroglusin de bazı bitkilerden elde edilebileceği gibi özel bir metot olan 2,4,6-trinitrotoluen'den de elde edilebilir:



Polifenollerde aromatik halkanın elektron yoğunluğu artmış olduğundan yükseltgenlere karşı dayanıksızdırlar. Özellikle orto ve para yerlerinde hidroksi grubu taşıyanlar havada bile bozunacak kadar kararsız bileşikler olup indirgen özellik gösterirler.

Hidrokinon ve pirokateşol indirgen özellikleri nedeniyle fotoğrafçılıkta developer olarak kullanılır. Pirogallol bazik ortamda hava oksijenini oda sıcaklığında bile tuttuğundan oksijen tayininde kullanılır. Kendileri oksitlenirken diğer bileşiklerin oksitlenmesini engeller. Bu nedenle antioksidant katkı maddesi olarak kullanılırlar. Polifenollerin yükseltgenme ürünleri, koyu reçine maddeler olup çoğu önemsiz bileşiklerdir. Ancak hidrokinonun yükseltgenme ürünü bir boyar madde olan kinondur.



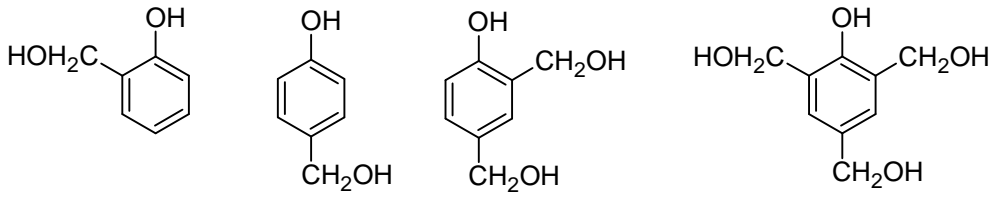
2.4. Bakalit

Leo Hendrik Baekeland (1863-1944) adlı Belçikalı kimyacı tarafından 1909 yılında bulunmuştur. Formaldehit ve fenolün, bazik ortamda amonyakla ısıtılması ile elde edilen suni bir reçinedir. Reçineleşme olayı sırasında bakalit, ilkin sıvı ya da macun kıvamında bir maddedir. Bu haline kısaca bakalit-A denir. Isı verilerek katı hale getirilirse bu haline bakalit-B denir. Ardından toz hâline getirilerek kâğıt, asbest, elyaf, boyalar gibi dolgu maddeleri ile karıştırılarak kalıplara konur ve tekrar ısıtılarak sertleştirilir. Bu son haline ise

bakalit-C denir. Böylelikle istenilen biçimde ve istenilen yerde kullanılacak duruma getirilmiş olur.

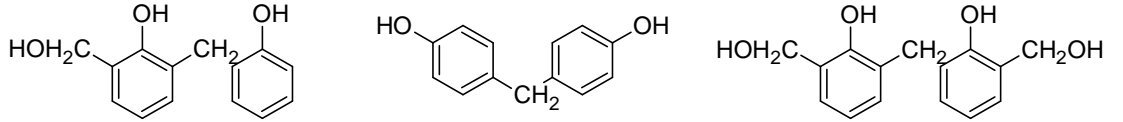
Elektrik malzemesi ve eşyası yapımlarında kullanılan önemli sentetik maddelerden biridir. Askeri amaçlı olarak özellikle mayın yapımında kullanılmaktadır. Bunun en önemli nedeni sert oluşu ve mayın tarama aygıtlarına yakalanmamasıdır.

Bakalit üretimi sırasında formaldehit fenolden fazla alınır ve alkali metal hidroksitleri, kalsiyum hidroksit, amonyak gibi maddeler varlığında yürütülen tepkime sonucu aşağıda yapıları verilen metilol türevleri oluşur.



metilol fenoller

Tepkime sırasında aşağıda verilen türlerde metilol türevleri de (dimetilol) oluşabilir.



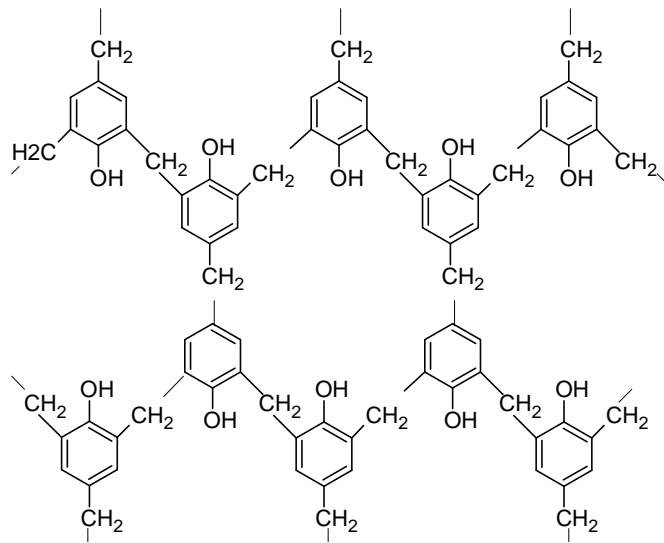
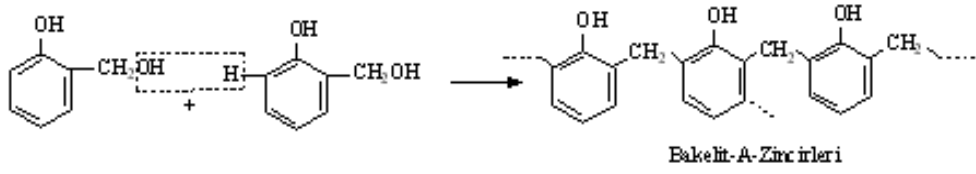
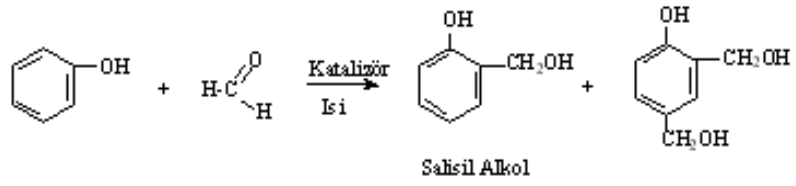
Bakalit, 300 °C'ye kadar ısıtıldığında en kararlı halini alır. Isı etkisiyle kimyasal maddelere ve mekanik etkenlere çok dayanıklı, sert, çözünmez bir maddedir.

Bakalit elde işleminde tepkime ekzotermik olduğu için ısıtma dikkatli yapılmalıdır. Isıtma işlemine karışım vizkoz haline gelince son verilir. Elde edilen karışım bir kalıba dökülerek soğumaya bırakılır ve yarım saat kadar beklenir. Ufak bir parça alınarak bir spatül üzerinde alevde ısıtılır. Kırılganlığı ve diğer fiziksel özellikleri not edilir.

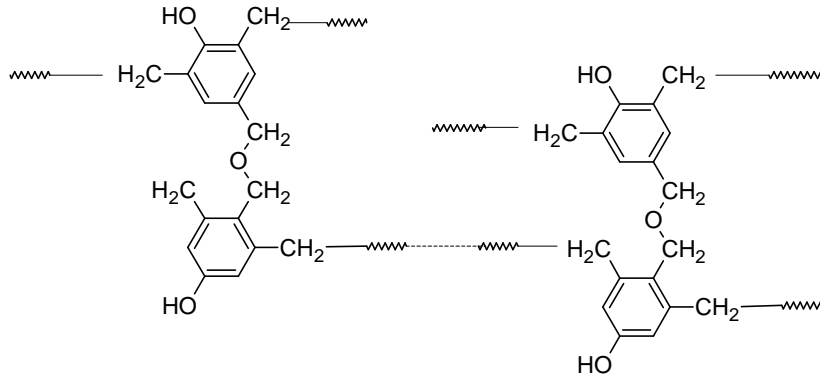
Bakalit- A; suda çözünür ve kolay erir. Molekülleri küçük ve düz zincirlidir.

Bakalit-B; eriyebilen, suda çözünmeyen fakat alkol ve asetonda çözünen bir yapıdır.

Bakalit- C; hiçbir çözücüde çözünmeyen ve ısı ile yumuşamayan, erimeyen bir yapıya sahiptir.

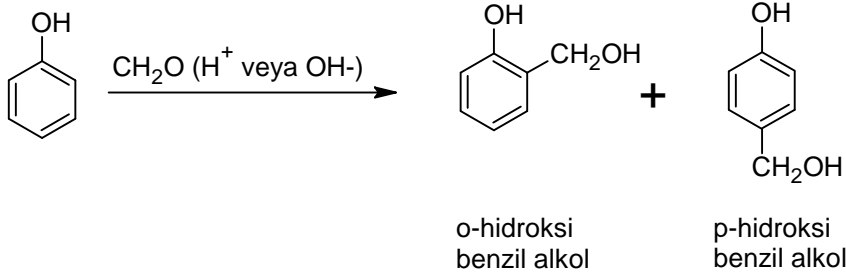


Bakalit-B

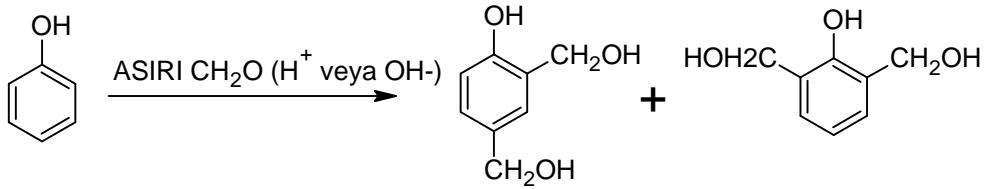


Bakalit C zincirleri

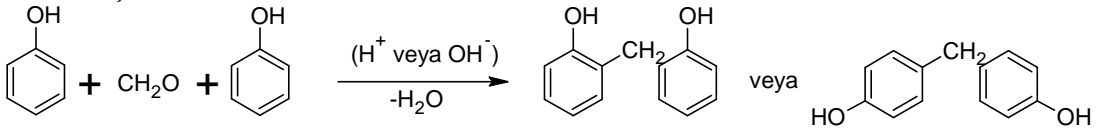
Fenol, formaldehitte reaksiyona girerek polimer olan fenol – formaldehit reçineler oluşur. Bunlara bakalit reçineleri de denir. Polimerleşme derecesine ve yapısına göre; bakalit-A, bakalit-B vb. diye adlandırılır. Fenol ve formaldehit arasındaki tepkime asit veya baz katalizli olarak ilerler.



Formaldehitin aşırısı alınırsa;



Fenolün aşırısı alınırsa;

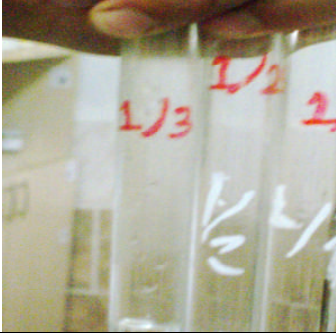





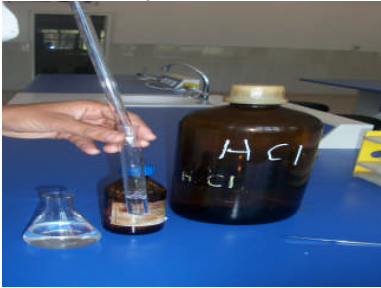

Yukarıdaki tepkimeler, bir çok fenol ve formaldehit arasında oluşursa polimer zincirleri meydana gelir (kondenzasyon polimerleri).

UYGULAMA FAALİYETİ

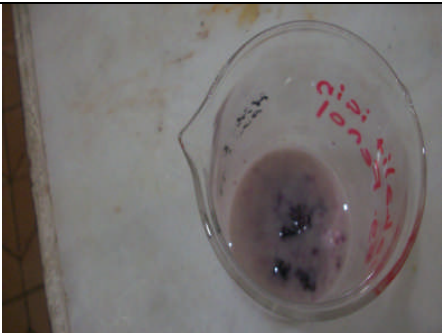


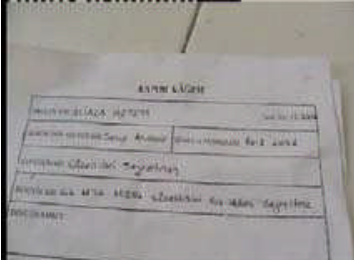
➤ Fenollerin Çözünürlüğünü İnceleyiniz.

Kullanılan araç ve gereçler: Deney tüpü, saf su, turnusol kâğıdı, fenol, %5'lik sodyum bikarbonat, % 5'lik sodyum hidroksit, derişik hidroklorik asit, pipet, fenol, formaldehit, beher, derişik H₂SO₄ damlalık

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ 3 adet deney tüpüne 0,1 g fenol koyunuz</p> 	<p>➤ İş önlüğünüzü giyiniz, maskenizi takınız.</p> <p>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p> <p>➤ Hassas tartım alma kurallarına uyunuz.</p>
<p>➤ Birincisinin üzerine 2 ml saf su ekleyerek çalkalayınız.</p> 	<p>➤ Çalkalama esnasında madde kaybına ve etrafa sıçramasına fırsat vermeyiniz.</p>
<p>İkinci deney tüpü üzerine 2 ml % 5'lik sodyum bikarbonat çözeltisi ekleyerek çalkalayınız.</p>	<p>➤ Çözünmenin gerçekleşip gerçekleşmediğine dikkat ediniz.</p>

	
<p>Üçüncü deney üzerine % 5'lik sodyum hidroksit çözeltisi ekleyerek çalkalayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çözünme olup olmadığına ve renk değişimine dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Üçüncü deney tüpüne damla damla derişik hidroklorik asit ekleyerek ortamı asitlendiriniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asiti yavaş yavaş ekleyiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tüp içindeki değişimleri gözlemleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tüpleri birbirleriyle kıyaslayarak meydana gelen değişimlere dikkat ediniz.

Bakalit elde etmek için:	
<p>➤ 100 ml'lik behere 5 g fenol, 6 ml % 40'luk formaldehit ilave ediniz.</p> 	<p>➤ Fenol ve formaldehitin kanserojen maddeler olduğunu unutmayınız.</p>
<p>➤ Üzerine 5 damla derişik H_2SO_4 ilave ediniz.</p>	<p>➤ H_2SO_4'ün kuvvetli bir asit olduğunu unutmayınız.</p>
<p>➤ Beheri düşük sıcaklıkta yavaşça karıştırarak ısıtınız.</p> 	<p>➤ Isının yükselmemesine dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Karışım kıvam alınca kalıba dökünüz.</p> 	<p>➤ Kalıba dökerken etrafa sıçratmamaya dikkat ediniz. ➤ Ellerinizi koruyunuz.</p>
<p>➤ 30 dakika bekletiniz.</p> 	<p>➤ Donmanın tam gerçekleşmesi için sabırlı olunuz.</p>
<p>➤ Bakalitten bir parça alınız.</p>	<p>➤ Kazalara meydan vermemek için dikkatli olunuz.</p>

	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bek alevinde ısıtınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bekle çalışma kurallarına uyunuz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erime özelliğini inceleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eririlen maddenin görünümüne dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Temizliğinizi dikkatli yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Raporunuzu teslim ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız. ➤ Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2. 3 adet deney tüpüne 0,1 g fenol kodunuz mu?		
3. Birincisinin üzerine 2 ml saf su ekleyerek çalkaladınız mı?		
4. İkinci deney tüpü üzerine 2 ml % 5'lik sodyum bikarbonat çözeltisi ekleyerek çalkaladınız mı?		
5. Üçüncü deney üzerine % 5'lik sodyum hidroksit çözeltisi ekleyerek çalkaladınız mı?		
6. Üçüncü deney tüpüne damla damla derişik hidrokorik asit ekleyerek ortamı asitlendirdiniz mi?		
7. Tüp içindeki değişimleri gözlemlediniz mi?		
8. 100 ml'lik behere 5 g fenol, 6 ml % 40'lık formaldehit ilave ettiniz mi?		
9. Üzerine 5 damla derişik H2SO4 ilave ettiniz mi?		
10. Beheri düşük sıcaklıkta yavaşça karıştırarak ısıttınız mı?		
11. Karışım kıvam alınca kalıba döktünüz mü?		
12. 30 dakika beklettiniz mi?		
13. Bakalitten bir parça aldınız mı?		
14. Bek alevinde ısıttınız mı?		
15. Erime özelliğini incelediniz mi?		
16. Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		
17. Raporunuzu hazırlayarak teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

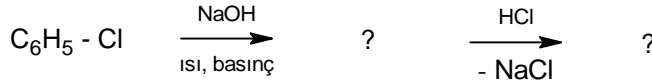
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

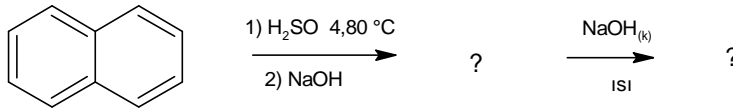
1. Fenolün kaynağı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Petrol B) Doğal gaz C) Taş kömürü katranı D) Yer altı madenleri
2. Eşit kütleli fenol ve benzil alkol, 270 °C'de ve 3 atmosfer basınçta metalik sodyum ile reaksiyona sokulduğunda 0,328 litre hidrojen gazı açığa çıkmıştır. Karşımdaki fenolün kütlesi kaç gramdır?
A) 1 B) 2 C) 4 D) 8
3. Aşağıdakilerden hangisi fenollerin nitrolanmasıyla elde edilen ürünlerden değildir?
A) 2,4- dinitrofenol B) para nitrofenol C) pikrik asit D) anisol
4. Fenoller aşağıdaki reaksiyonlardan hangisini vermezler?
A) Kondenzasyon polimerleşmesi B) Friedel-Crafts reaksiyonları
C) Asit anhidritleriyle açillenme D) Williamson eter sentezi

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

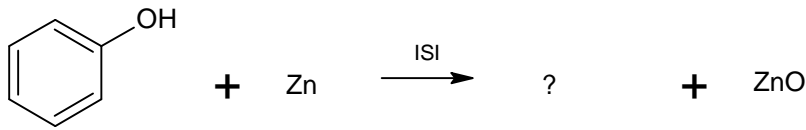
5. Aşağıdaki tepkime denklemini tamamlayınız. Oluşan bileşiğin adını yazınız?



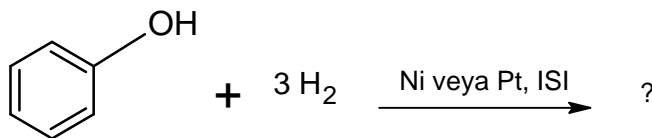
6. Aşağıdaki tepkime denklemini tamamlayınız. Oluşan bileşiklerin adlarını yazınız?



7. Aşağıdaki tepkime denklemini tamamlayınız. Oluşan bileşiğin adını yazınız?



8. Aşağıdaki tepkime denklemini tamamlayınız. Oluşan bileşiğin adını yazınız?



Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

9. Fenol, bilinen en eski dezenfektan maddelerden birisi olup zehirlidir. Bu nedenle, fenolik olsun veya olmasın herhangi bir maddenin antiseptik etkisi, %5'lik fenol çözeltisindeki etkisi ile karşılaştırılarak değerlendirilir ve şeklinde ifade edilir
10. Fenoller zayıf asit özelliği gösteren bileşiklerdir. Bu nedenle fenoller suda çözünmeseler bile, sulu NaOH veya KOH çözeltilerinde ve metalik sodyum ile oluşturarak çözünürler.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak nitro benzen elde edebileceksiniz.

ARAŞTIRM

- Aromatik nitro bileşikler sanayinin hangi dallarında kullanılmaktadır? Araştırınız
- Kimya sektöründe nitro benzenin elde yöntemleri nelerdir? Araştırınız
- Aromatik nitro bileşiklerin çevreye yararları ve zararları nelerdir? Araştırınız

3. AROMATİK NİTRO BİLEŞİKLERİ

3.1. Genel Bilgi

Nitro grubunun (-NO₂) doğrudan doğruya aromatik halkaya bağlı olduğu bileşiklere **aromatik nitro bileşikleri** denir. Aromatik nitro bileşikleri, türedikleri ana bileşik adının önüne **nitro-** sözcüğünün yer belirten bir ek ile beraber konulmasıyla adlandırılırlar.

Aromatik nitro bileşikleri genellikle renksiz veya sarı renkli katı maddeler olmakla birlikte, bir kısım mono nitro bileşikleri oda sıcaklığında sıvı hâlde bulunurlar. Yarı polar nitro grubu nedeniyle genellikle yüksek kaynama noktalı bileşiklerdir. Aromatik nitro bileşikleri genellikle suda çözünmezler.

Bir kısım uçucu nitro bileşikleri karakteristik ve keskin kokuludurlar. Örneğin, nitro benzen acıbadem kokusuna sahiptir.

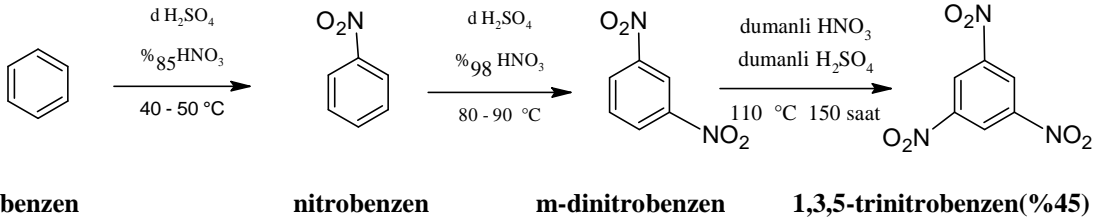
Nitro bileşiklerinin çoğu zehirlidir. Gerek düşük konsantrasyondaki buharlarının solunması gerekse çözeltilerinin deriyle teması halinde kandaki hemoglobini etkiler. Buharlarının sürekli solunması veya deriye sürekli temasları hâlinde ölüme neden olabilirler.

3.2. Elde Ediliş Yöntemleri ve Nitrolama

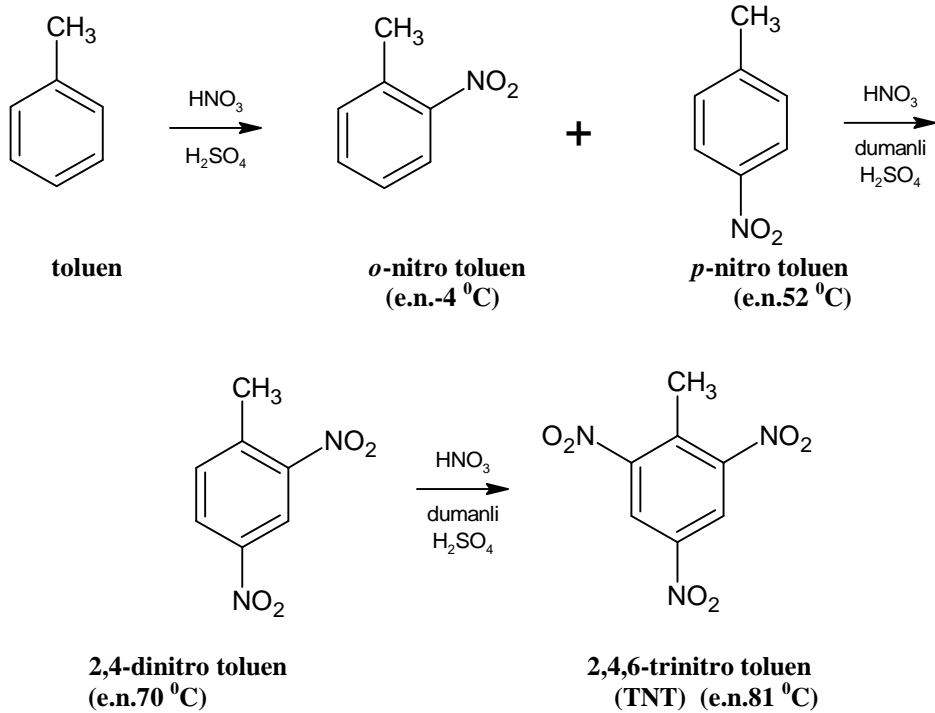
Aromatik nitro bileşikleri genel olarak aromatik hidrokarbonların veya türevlerinin doğrudan nitrolanmasıyla elde edilirler.

Nitrolama için genellikle derişik nitrik asit ve sülfürik asidin bir karışımı kullanılır ki buna çoğu kez karma asit denir. Aromatik halkada halkayı aktifleyen grupların bulunması hâlinde, nitrolama orto ve para yerlerinde daha kolay gerçekleşir. Örneğin; nitrobenzen,

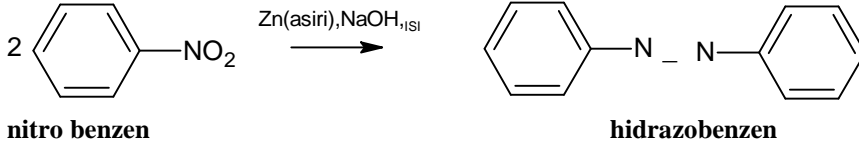
benzenin karma asit ile 40-50 °C'de reaksiyonundan elde edilir. Halkada pasifleştirici bir grup olduğunda nitrobenzenin nitrolanması çok daha güçlü koşulları gerektirir ve dumanlı nitrik asit kullanılarak daha yüksek sıcaklıklarda gerçekleştirilebilir. Dinitrobenzende halkayı pasifleştiren iki tane nitro grubunun bulunması, bu bileşiğin nitrolanmasını oldukça güç hâle getirir.



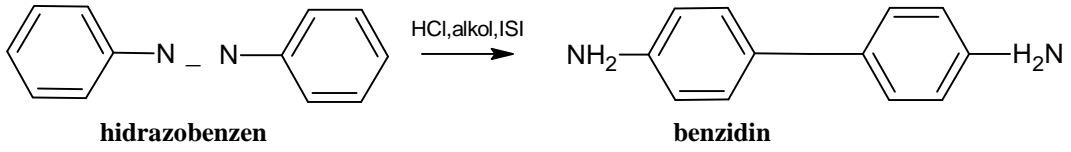
Fakat, halkada aktifleyici bir grubun bulunması durumunda nitrolama daha kolay gerçekleşir. Örneğin toluen, orto ve para nitro toluen, 2,4-dinitro toluen ve sonunda da 2,4,6-trinitro toluen verir. 2,4,6-trinitro toluen, **TNT** veya **trotül** adları ile bilinen önemli bir patlayıcı maddedir. Toluenin nitrolanması çok dikkatli ve kontrollü bir şekilde yapılmalıdır. Aksi halde reaksiyon esnasında bile önemli kazalara ve hasarlara neden olabilir.



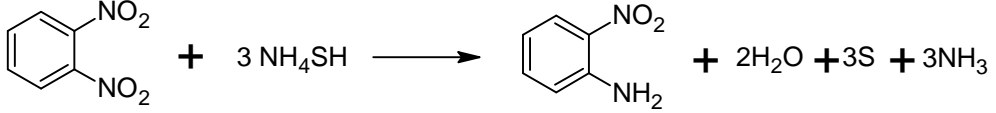
TNT'nin kromik asitle yükseltgenmesinden 2,4,6-trinitrobenzoik asit elde edilir ki onun da dekarboksilasyonundan TNT'ye göre daha kuvvetli bir patlayıcı madde olan 1,3,5-trinitrobenzen elde edilir.



Hidrazobenzen derişik HCl ile ısıtıldığında moleküler çevrilme ile **benzidin** oluşur.



Bir kaç tane nitro grubu taşıyan nitro bileşiklerinin indirgenmesi mono nitro bileşiklerindeki gibi yapılır. Eğer bu gruplardan yalnız bir kısmı indirgenmek isteniyorsa o zaman bu iş için amonyum sülfür kullanmak daha uygundur.



3.3.2. Fiziksel özellikleri

Erime noktası 5,7 °C, kaynama noktası 209 °C olan acı badem kokusunda açık, sarı renkli saydam ve zehirli bir sıvıdır. Daha önce anlatıldığı gibi benzenin HNO₃ ve H₂SO₄ karışımı ile 60 °C'de nitrolanmasıyla elde edilir. Nitro benzen, anilin boyalarının başlangıç maddesi olan anilinın sentezinde kullanılır.



m- dinitro benzen, 89°C'de eriyen, sarı kristalli bir maddedir. Suda çözünmez. Alkolde çözünür.




Trinitrotoluen 80,6 °C'de erir ve donduğunda iğne gibi renksiz kristaller meydana getirir. Alkol, aseton, benzin ve toluende çözünürken suda çözünmez. Suda çözünmeme ve suyu absorblamama özellikleri, nemli ortamlarda kullanımını kolaylaştırır. TNT, diğer kuvvetli patlayıcılar ile kıyaslandığında, görece kararlı bir bileşiktir.





UYGULAMA FAALİYETİ




➤ Nitrobenzen Elde Etmek.





Kullanılan araç ve gereçler: Büyük beher, su banyosu, 250 ml beher,%10'luk sodyum karbonat, buz, bek, damıtma balonu, kısıkaç, benzen, geri soğutucu, ayırma hunisi, derişik sülfürik asit, düz soğutucu, kibrit üç ayak, destek çubuğu, 300 ml dibi yuvarlak balon, termometre, derişik nitrik asit, susuz kalsiyum klorür, kaynama taşı tel kafes, bağlama parçası, bunzen mesnedi




İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ 300 ml dibi yuvarlak balon alınız.</p> 	<p>➤ İş önlüğünüzü giyiniz, maskenizi takınız.</p> <p>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p>
<p>➤ İçine 20 ml benzen ilave ediniz.</p> 	<p>➤ Benzenin zehirli ve kanserojen olduğunu unutmayınız.</p>
<p>➤ Su banyosuna yerleştiriniz.</p>	<p>➤ Balonu kısıkaç ile destek çubuğuna sabitleyiniz.</p>

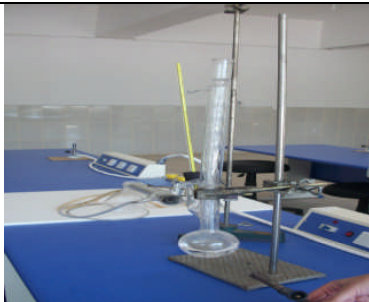
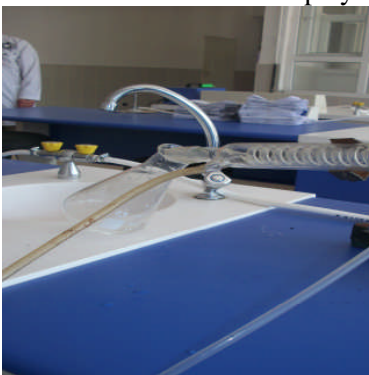

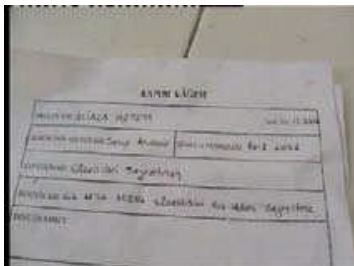
		
<p>➤ Balona geri soğutucu takınız.</p>		<p>➤ Bağlantılarının doğru olup olmadığını kontrol ediniz.</p>
<p>➤ 250 ml beher içine 23 ml nitrik asit alınız.</p>		<p>➤ Asitlerle çalışırken tehlikelerini unutmayınız. ➤ Ölçümünüzü hassas yapınız.</p>
<p>➤ İçinde buz bulunan başka bir kaba yerleştiriniz</p>		<p>➤</p>

	
<p>➤ Nitrik asit üzerine karıştırarak yavaş yavaş 25 ml derişik sülfirik asit ekleyiniz.</p> 	<p>➤ Asitlerin karıştırılması sonucu ekzotermik bir reaksiyon gerçekleşir. Bu nedenle reaksiyon kabını kesinlikle buz banyosundan çıkarmayınız.</p>
<p>➤ Karışım soğuyunca azar azar geri soğutucu üzerinden benzene ekleyiniz.</p> 	<p>➤ Her karma asitin ilavesinden sonra bir müddet bekleyiniz. ➤ Üzerinize dökmemeye dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Her ilaveden sonra karışımı çalkalayınız.</p> 	<p>➤ Çalkalama işlemini ihmal etmeyiniz.</p>

<p>➤ Sıcaklığın 60 °C geçmemesi için balonu su banyosuna alınız.</p> 	<p>➤ Sıcaklığı ölçmek için termometre kullanabilirsiniz.</p>
<p>➤ Karışımı 50 – 60 °C arasında 30 dakika ara sıra çalkalayarak bekletiniz.</p> 	<p>➤ Bekletirken belirtilen sıcaklık aralığında kalmasını sağlayınız.</p>
<p>➤ Soğumaya bırakınız.</p> 	<p>➤ Tamamen soğumadan diğer işlem basamağına geçmeyiniz.</p>
<p>➤ Karışımı ayırma hunisine alınız.</p>	<p>➤ Ayırma hunisinin kontrolünü yaptıktan sonra karışımı koyunuz.</p>

	
<p>➤ Üzerine 50 ml saf su ekleyiniz.</p> 	<p>➤ Huniyi rahat çalışmak için destek çubuğuna sabitleyiniz.</p>
<p>➤ Çalkalayarak iki faz elde ediniz.</p> 	<p>➤ Faz ayrımının tamamlanmasını bekleyiniz.</p>
<p>➤ Asit su karışımını nitrobenzenden ayırınız.</p> 	<p>➤ Fazları ayırma işlemini doğru yapabilmek için musluğu yavaşça açınız.</p>
<p>➤ Ayırma hunisine tekrar alınan ham nitrobenzeni 10 ml % 10'luk sodyum karbonat çözeltisi ile iki kez çalkalayınız.</p>	<p>➤ Çalkalama sırasında huninin kapağını tutunuz.</p>

	
<p>➤ 50 ml saf su ile yıkayarak ham nitrobenzen fazını ayırınız.</p> 	<p>➤ Saf su ile yıkama, istenmeyen maddelerin uzaklaştırılması için çok önemlidir. Bu nedenle yıkama kurallarına uyunuz.</p>
<p>➤ Nitrobenzeni susuz kalsiyum klorür ile kurutarak saydam hâle getiriniz.</p> 	<p>➤ Ürün, saydam hale gelmeden alınırsa içinde kalacak olan sudan dolayı deneyiniz hatalı sonuç verecektir. Özen gösteriniz.</p>
<p>➤ Ürünü damıtma balonuna alarak damıtınız.</p>	<p>➤ Damıtma işlemini özenle yapınız. ➤ Sıcaklığı termometreden sürekli kontrol ediniz.</p>

		
<p>➤ 204 – 211 °C sıcaklıkta ürünü toplayınız.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kullandığınız erlenin temiz olduğundan emin olunuz. ➤ Fraksiyon aralığına dikkat ediniz.
<p>➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Temizliğinizi dikkatli yapınız.
<p>➤ Raporunuzu teslim ediniz.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ➤ İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız. ➤ Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2. 300 ml dibi yuvarlak balon aldınız mı?		
3. İçine 20 ml benzen ilave ettiniz mi?		
4. Su banyosuna yerleştirdiniz mi?		
5. Balona geri soğutucu taktınız mı?		
6. 250 ml beher içine 23 ml nitrik asit aldınız mı?		
7. İçinde buz bulunan başka bir kaba yerleştirdiniz mi?		
8. Nitrik asit üzerine karıştırarak yavaş yavaş 25 ml derişik sülfürik asit ekleyiniz.		
9. Karışım soğuyunca azar azar geri soğutucu üzerinden benzene eklediniz mi?		
10. Her ilaveden sonra karışımı çalkaladınız mı?		
11. Sıcaklığın 60 °C geçmemesi için balonu su banyosuna aldınız mı?		
12. Karışımı 50 – 60 °C arasında 30 dakika ara sıra çalkalayarak beklettiniz mi?		
13. Soğumaya bıraktınız mı?		
14. Karışımı ayırma hunisine aldınız mı?		
15. Üzerine 50 ml saf su eklediniz mi?		
16. Çalkalayarak iki faz elde ettiniz mi?		
17. Asit su karışımını nitro benzenden ayırdınız mı?		
18. Ayırma hunisine tekrar alınan ham nitrobenzeni 10 ml % 10' luk sodyum karbonat çözeltisi ile iki kez çalkaladınız mı?		
19. 50 ml saf su ile yıkayarak ham nitrobenzen fazını ayırdınız mı?		
20. Nitrobenzeni susuz kalsiyum klorür ile kurutarak saydam hale getirdiniz mi?		
21. Ürünü damıtma balonuna alarak damıttınız mı?		
22. 204 – 211 °C sıcaklıkta ürünü topladınız mı?		

23. Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		
24. Raporunuzu hazırlayarak teslim ettiniz mi?		

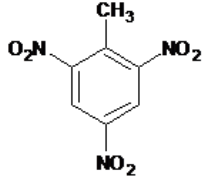
DEĞERLENDİRME

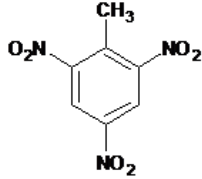
Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

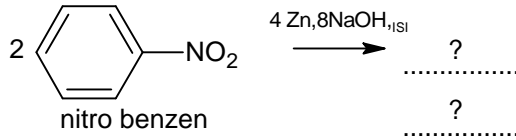
Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Nitrolama için kullanılan karma asitin bileşimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
A) Der. nitrik asit ve sülfürik asit
B) Der. hiroklorik asit ve sülfürik asit
C) Der. nitrik asit ve sülfüroz asit
D) Der. nitrik asit ve fosforik asit



2.  bileşiğinin adı aşağıdakilerden hangisinde yanlış verilmiştir?
A) 2,4,6-trinitro toluen B) 2-metil 1,3,5-trinitro benzen C) TNT
D) Trotil
3. TNT'nin kromik asitle yükseltgenmesi sonucu aşağıdakilerden hangisi elde edilir?
A) 2,4,6-trinitrobenzoik asit
B) 1,3,5-trinitrobenzen
C) Nitro benzen
D) 2,4,6-trinitro fenol
4. Aromatik nitro bileşiklerinde azot atomu yükseltgenme basamağı aşağıdakilerden hangisidir?
A) +3 B) +4 C) +5 D) +6
5. Aromatik nitro bileşiklerinin indirgenmelerinde elde edilen son ürün aşağıdakilerden hangisidir?
A) Sekonder aminler B) Primer aminler C) Sekonder amitler D) Primer amitler
6. Bir nitro bileşiğinin doğrudan indirgenmesi işleminde indirgeyici olarak aşağıdakilerden hangisi kullanılmaz?
A) Zn/HCl B) Fe/HCl C) Na(Hg)/CH₃COOH D) Au/He
7. Bir kaç tane nitro grubu taşıyan nitro bileşiklerinin bir kısmı indirgenmek isteniyorsa aşağıdakilerden hangisi kullanılmalıdır?
A) Amonyak B) Amonyum klorür C) Amonyum sülfür D) Amonyum nitrür

8. Aşağıdakilerden hangisi aromatik nitro bileşiklerinin özelliklerinden değildir?
- A) Yüksek kaynama noktalı bileşiklerdir.
B) Renksiz veya sarı renkli katı maddelerdir.
C) Bir kısım mono nitro bileşikleri oda sıcaklığında sıvı halde bulunurlar.
D) Suda iyi çözünürler.
9. Halkada pasifleştirici bir grup olduğunda nitrobenzenin nitrolanması çok daha güçlü koşulları gerektirir. Bu durumda aşağıdakilerden hangisi uygulanmalıdır?
- A) Dumanlı nitrik asit/ yüksek sıcaklık
B) Dumanlı sülfürik asit/ yüksek sıcaklık
C) Dumanlı hidroklorik asit/ düşük sıcaklık
D) Dumanlı nitrik asit/ düşük sıcaklık
10. Aşağıdaki tepkime denklemini tamamlayınız. Oluşan bileşiğin adını yazınız?



DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak Anilinin Özelliklerini İnceleyebileceksiniz.

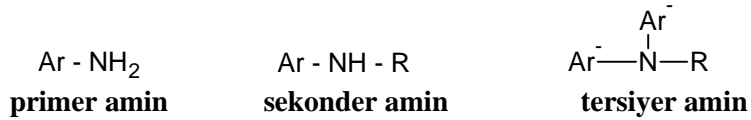
ARAŞTIRM

- Kimya sektöründe anilinin elde yöntemleri nelerdir? Araştırınız.
- Aromatik aminlerin yararları ve zararları nelerdir? Araştırınız.
- Aromatik amin bileşiklerinin girdikleri özel reaksiyonları araştırınız.

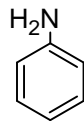
4. AROMATİK AMİN BİLEŞİKLERİ

4.1. Genel Bilgi

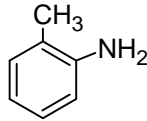
Amino grubunun (-NH₂) doğrudan doğruya aromatik halkaya bağlı olduğu bileşiklere **aromatik aminler** denir. Bunlar da alifatik aminler gibi primer, sekonder veya tersiyer yapıda olabilirler. Sekonder veya tersiyer olması durumunda, azot atomuna bağlı gruplardan biri aril olmak üzere diğerleri aril veya alkil olabilirler.



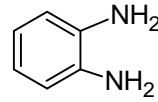
Aromatik aminler baz özelliğe sahip olmaları, tuz oluşturmaları, elde edilmeleri ve bir çok reaksiyonları bakımından alifatik aminlere benzerler. Bazı önemli aromatik aminlerin formülleri ve adları aşağıda verilmiştir:



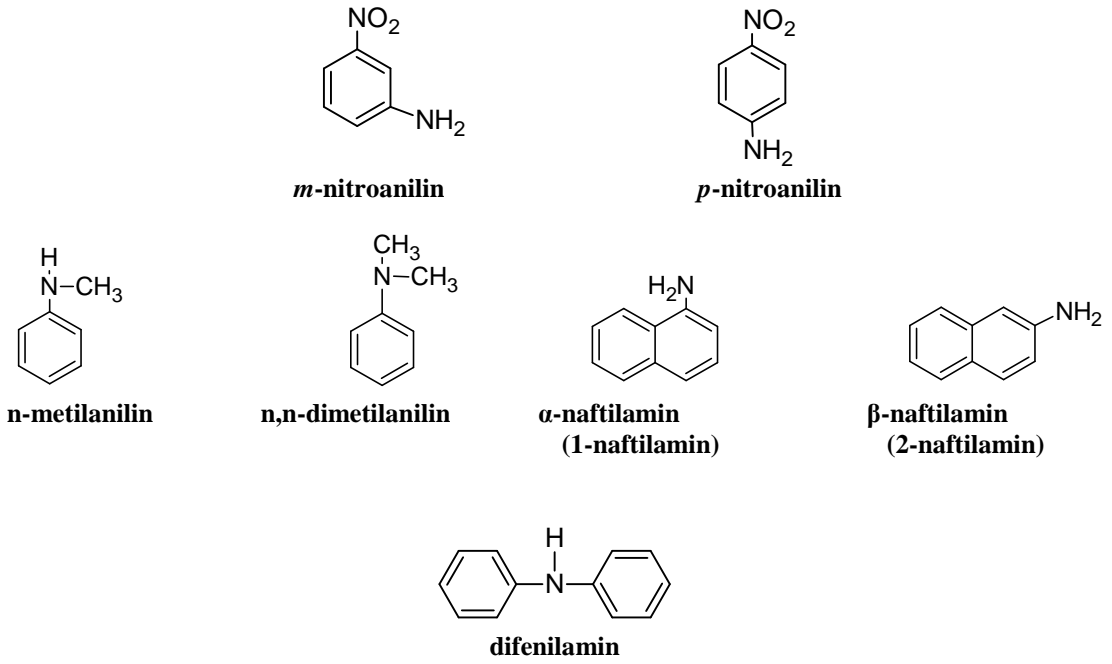
anilin



o-toluidin



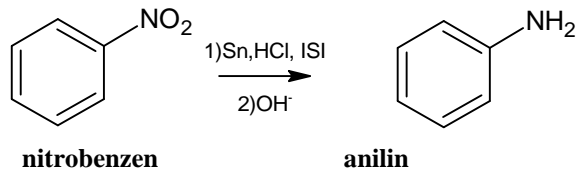
o-fenilendiamin



4.2. Elde Ediliş Yöntemleri

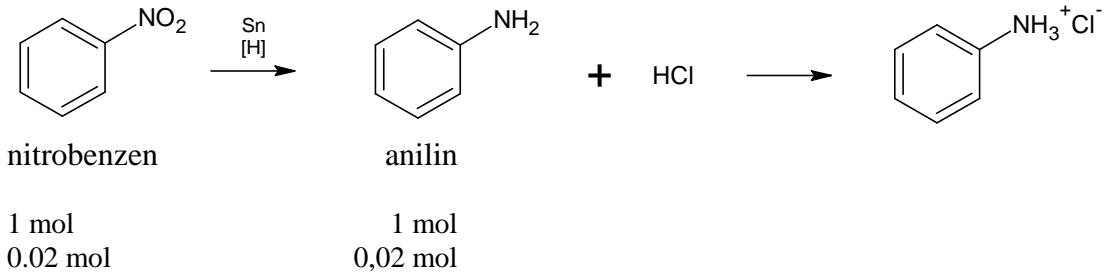
Aromatik aminler, alifatik aminlerin genel elde yöntemlerinin yanında, genellikle aromatik nitro bileşiklerinin indirgenmesiyle elde edilirler.

Aromatik nitro bileşiklerinin indirgenmesi için metal (Sn, Zn ve Fe) / asit (HCl veya H₂SO₄) çifti, indirgen tuzlar (örneğin SnCl₂) ya da katalitik hidrojenasyon uygulanabilir.



Örnek soru: 9,84 g nitrobenzenin indirgenmesiyle oluşan anilin bileşiğini nötrale etmek üzere 50 ml 0,4 M HCl çözeltisi gerekli olduğuna göre nitrobenzenin yüzdesini bulunuz.

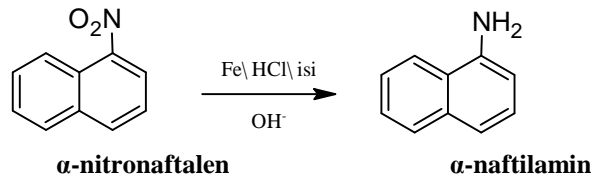
Çözüm: Harcanan asidin molü = 0,05 x 0,4 = 0,02 mol



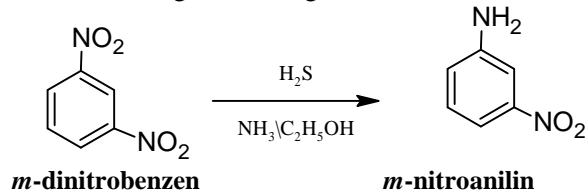
Nitrobenzenin kütlesi = 0,02 x molekül ağırlığı = 0,02 x 123 = 2,46 g

Nitrobenzen % = (2,46/9,84) x 100 = % 25

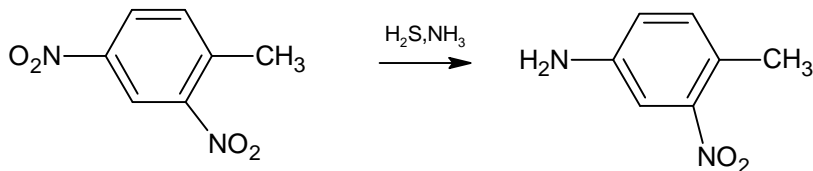
Naftalinden türeyen aminlere naftilaminler denir. α -nitronaftalen indirgenirse α -naftilamin elde edilir:



Dinitro bileşiklerindeki nitro gruplarından sadece birisinin amino grubuna indirgenmesi, sulu amonyak ya da alkollü amonyak çözeltisindeki hidrojen sülfür reaktifi ile sağlanır. Ancak, reaksiyonda kullanılan hidrojen sülfür miktarının iyi kontrol edilmesi gerekir. Aksi takdirde birden fazla grubu indirgenebilir.



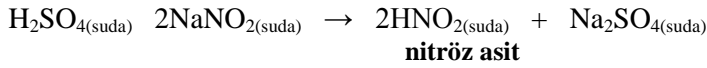
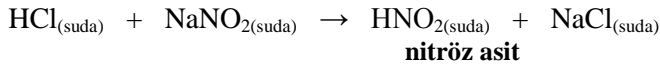
Benzer şekilde 2,4-dinitrotoluen hidrojen sülfür ve amonyak karışımı ile reaksiyona sokulduğunda sadece 4- yerindeki nitro grubu amino grubuna indirgenir.



4.3.Özellikleri

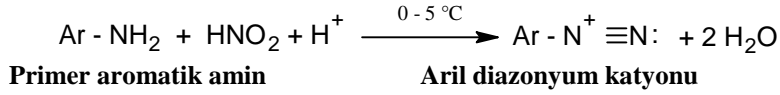
Aromatik aminler, hem alifatik aminlerin verdiği genel reaksiyonları hem de aromatik halkaya ilişkin reaksiyonları verirler. Aromatik aminlerin en önemli reaksiyonları, primer aromatik aminlerin nitroz asitle olan reaksiyonlarıdır. Çünkü birçok aromatik bileşik ve diazo boyar maddeleri aromatik diazonyum tuzları üzerinden sentezlenir:

Nitroz asit (HNO₂), zayıf ve kararsız bir asittir. Genellikle kullanılacağı reaksiyon ortamında sodyum nitritin kuvvetli bir asit çözeltisiyle muamele edilmesiyle hazırlanır.



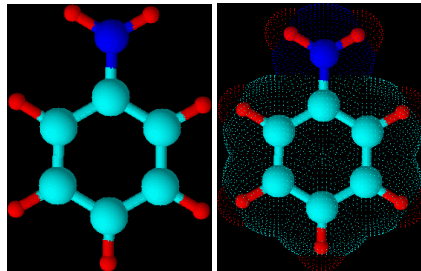
Nitroz asit, tüm amin sınıfı bileşiklerle reaksiyona girer. Bu reaksiyonlarda oluşan ürünlerin türleri, amin bileşiğinin primer, sekonder veya tersiyer olmasına ve aminin alifatik veya aromatik yapıda olmasına göre değişir.

Primer aminler Nitroz asit (HNO₂) ile Aril diazonyum tuzları ArN₂⁺Cl⁻ tuzlarını oluşturur.



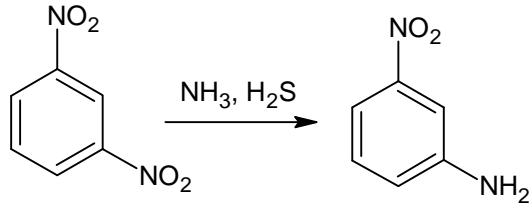
Aril diazonyum tuzları bir çok aromatik bileşiğin elde edilmesinde kullanıldığından önemli bir bileşiktir.

4.4.Anilin



4.4.1. Elde ediliş yöntemleri

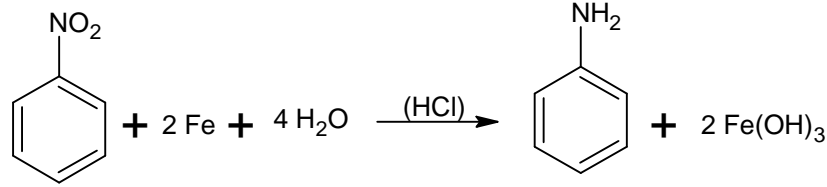
Diğer birçok yöntemin yanında, endüstride özellikle iki yöntemle elde edilir. Biri; endüstride ucuza elde edilen klorbenzenin otoklavda amonyakla ısıtılmasıdır.



m-dinitro benzen

m-dinitro anilin
(m-nitranilin)

Diğer yöntem; nitro benzenin ucuz bir indirgen olan demir tozuyla indirgenmesidir.



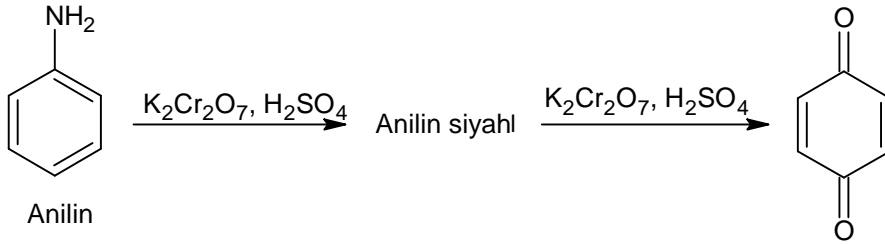
Nitro benzen

Anilin

4.4.2. Özellikleri

Anilin boya sanayiinde çıkış maddesi olarak kullanılan önemli bir bileşiktir. Renksiz yağ görünümünde, özel kokulu, zehirli ve 182 °C’de kaynayan bir sıvıdır.

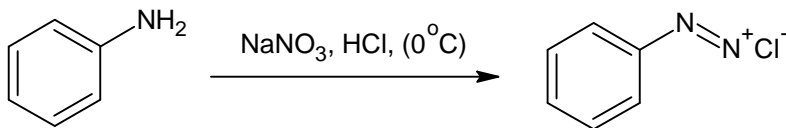
Anilinın diğer aminlerden farklı iki önemli tepkimesi vardır. Yükseltgendiği zaman önce “anilin siyahı” denen karmaşık yapıda bir boyar madde, daha sonra da kinon meydana gelir.



Anilin

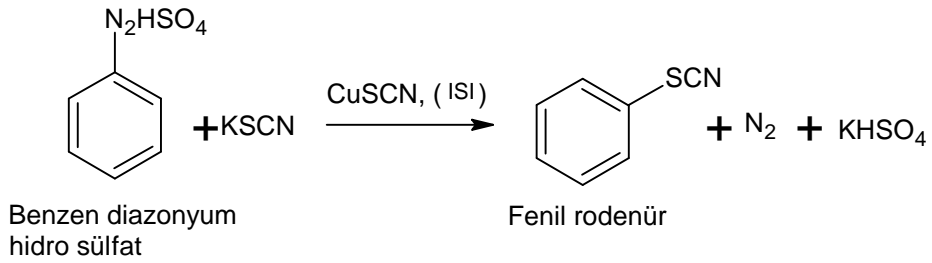
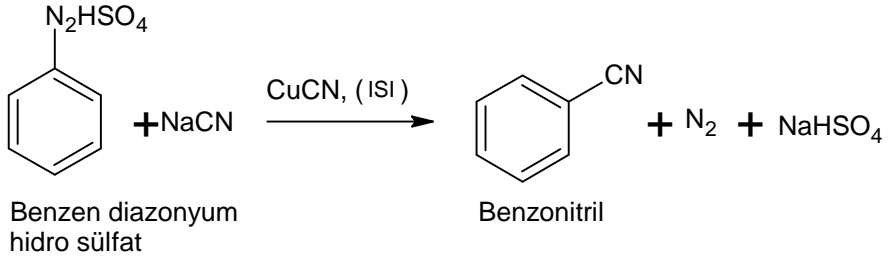
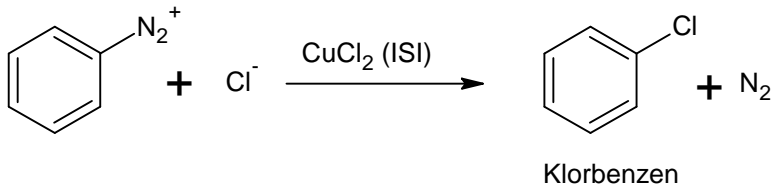
Kinon

Anilin nitroz asitle tepkimeye girerek diazonyum bileşiği meydana getirir. Bu tepkime 0 °C civarında; soydum nitrat ve anilinın 2,5 – 3 katı kadar hidroklorik asit kullanılarak gerçekleştirilir.



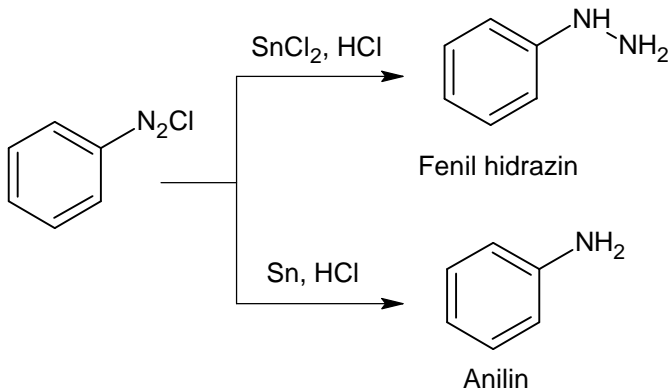
Benzen diazonyum klorür

Görüldüğü gibi diazonyum bileşiği tuz yapısındadır. Diazonyum tuzları, ortamda bulunan nükleofilin etkimesiyle ve azot çıkışıyla pek çok farklı maddeye dönüştürülebilir.



Bu tepkimelere, Sandmeyer tepkimeleri denir. Katalizör olarak kullanılan bakır(I) tuzları yerine çok ince bakır tozu kullanılırsa o zaman Gatterman tepkimesi adını alırlar.

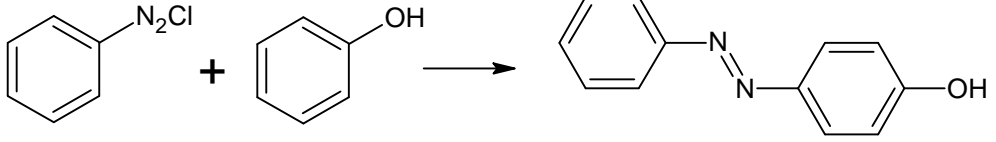
Diazonyum tuzlarının, azot ayrılmadan verdikleri tepkimeler; indirgenme ve kenetlenme tepkimeleridir.



Kalay(II) klorürle; fenil hidrazine, kalay ile de aniline indirgenir.

Kenetlenme tepkimeleri elektronca zenginleştirilmiş halkalarla gerçekleşir. Örneğin fenolde, halka (özellikle orto ve para yerleri) elektronca zenginleşmiştir. Böylece, fenolle

benzen diazonyum tuzunun etkileşmesi, bir azo bileşiği meydana getirir. Bu tepkime ise bir kenetlenme tepkimesidir.





p-hidroksi azobenzen

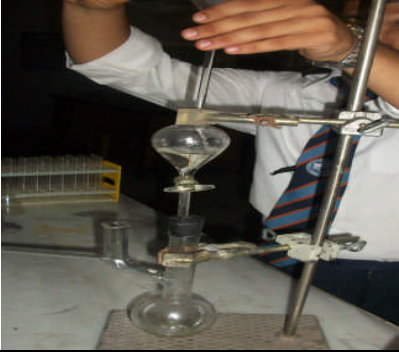
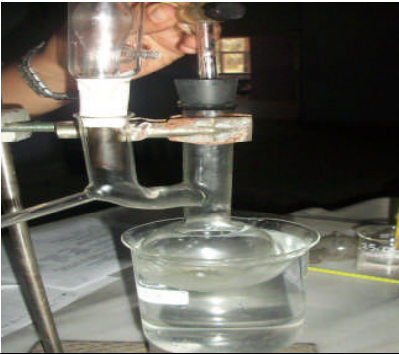

Kenetlenme tepkimeleri nötr veya zayıf asitli ortamda meydana gelir. Azo bileşiklerinin çoğu “Azo boyar maddeleri” sınıfını meydana getirirler.




UYGULAMA FAALİYETİ





➤ Anilinın Özelliklerini İnceleyiniz.



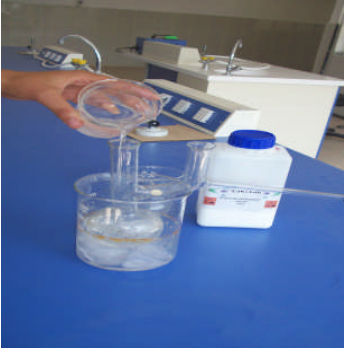
Kullanılan araç ve gereçler: 500 ml'lik iki boyunlu balon, 250 ml lik damlatma hunisi, hava soğutucu, destek çubuğu, benzen mesneti, 300 ml lik beher, buz banyosu, cam boru, ayırma hunisi, nitrobenzen, derişik hidroklorik asit, uçayak, kısıkaç, kibrit, katı sodyum hidroksit, termometre, hortum, eter, kalay, lastik tıpa, bunzen beki, bağlama parçası, saat, saf su, baget, sodyum klorür, turnusol kâğıdı.





İşlem Basamakları	Öneriler
<p>Anilin elde etmek için:</p> <p>➤ Deneye başlamadan önce 300 ml beherde 30 g sodyum hidroksiti 150 ml suda çözerek buz banyosunda soğutma işlemi yapılmalıdır.</p>	<p>➤ İş önlüğünüzü giyiniz, maskenizi takınız.</p> <p>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p>
<p>➤ İki boyunlu 500 ml balon alınız.</p> 	<p>➤ Balonun temizliğinden emin olunuz.</p>
<p>➤ İçine 12,5 g nitro benzen ve 22,5 g kalay taneleri ilave ediniz.</p> 	<p>➤ Tartım kurallarına uyunuz.</p>
<p>➤ İçine 55 ml derişik hidroklorik asit konulan 250 ml damlatma hunisini lastik tıpa ile iki boyunlu balonun büyük ağzına yerleştiriniz.</p>	<p>➤ Bağlantıların iyi yapıldığından emin olunuz.</p>



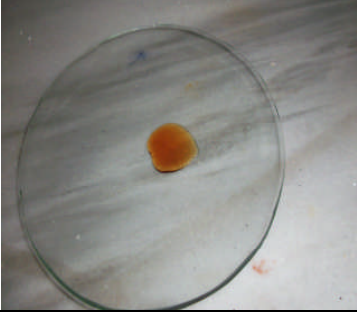
	
<p>➤ Balonun diğer ağzına hava soğutucusu takınız.</p> 	<p>➤ Normal düz soğutucunun içinden su geçirilmezse hava soğutucusu görevi görür.</p>
<p>➤ Balona damlatma hunisinden 5 ml derişik hidroklorik asit ekleyerek hafifçe çalkalayınız.</p> 	<p>➤ Asit ilavesinde belirtilen miktarlara sadık kalınız. ➤ Çalkalama işleminde dikkatli olunuz.</p>
<p>➤ Madde kaybı olmaması için balonu soğuk su altında tutunuz.</p>	<p>➤ Asitlerin reaksiyonları ekzotermik olduğundan suyun soğuk olması önemlidir. Buna dikkat ediniz.</p>

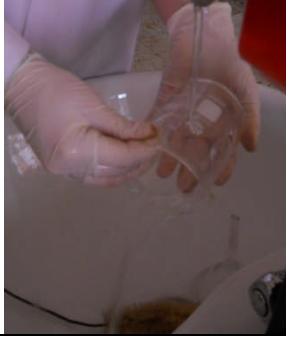
		
<p>➤ Kaynama durduğuna balonu soğuk su altından çekiniz.</p> 		<p>➤ Aşırı soğuma reaksiyonun gerçekleşmesini engeller. Bu nedenle balonu soğuk sudan çıkarmayı unutmayınız.</p>
<p>➤ Tepkime yavaşladıktan sonra damlatma hunisinden 5 ml daha derişik hidroklorik asit ekleyiniz.</p> 		<p>➤ Dikkatli olunuz.</p>
<p>➤ Balonu su altında tutarak kaynamasını önleyiniz.</p>		<p>➤ Kaynama durmadan balonu sudan çekmeyiniz.</p>

		
<p>➤ Bu işleme damıtma hunisindeki derişik hidroklorik asit bitene kadar devam ediniz.</p> 		<p>➤</p>
<p>➤ Balonu hava banyosuna yerleştiriniz.</p> 		<p>➤ Balonu hava banyosuna yerleştirirken özenli olunuz.</p>
<p>➤ Hava banyosunda 20 dakika ısıtınız.</p>		<p>➤ Süreye dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Isıtma sırasında balonu sürekli çalkalayınız.</p> 		<p>➤ Çalkalama esnasında sıçrama olmamasına dikkat ediniz.</p>

<p>➤ Deneye başlamadan önce 300 ml beherde 30 g sodyum hidroksiti 150 ml suda çözerek buz banyosunda soğutunuz.</p> 	<p>➤ Ölçümleri dikkatli alınız. ➤ Buz banyosuna koymayı ihmal etmeyiniz.</p>
<p>➤ Tepkime balonunu hava banyosundan alarak 45 °C sıcaklığa kadar soğutunuz.</p> 	<p>➤ Sıcaklık değerine dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Sodyum hidroksit çözeltisini damıtma hunisine alınız.</p> 	<p>➤ Etrafa sıçratmamaya ve dökmemeye dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Bu çözeltilerden balona yavaş yavaş eklerken hem karıştırmak hem de madde kaybını önlemek için soğutunuz.</p>	<p>➤ Karıştırma işlemini ihmal etmeyiniz. ➤ Mutlaka soğutma işlemini yapınız.</p>

		
<p>➤ Bu işleme sodyum hidroksit çözeltisi bitene kadar devam ediniz.</p> 		<p>➤</p>
<p>➤ Çözeltinin bazikliğini kontrol ediniz.</p> 		<p>➤ Turnusol kağıdını kullanınız.</p>
<p>➤ Su buharı damıtma düzeneği kurunuz.</p>		<p>➤ Düzeneğin bağlantılarını kontrol ediniz.</p>
<p>➤ Damıtma işlemine başlayınız.</p> 		<p>➤ Sıcaklığı sürekli olarak termometreden kontrol ediniz.</p>
<p>➤ Destilatı toplayınız.</p>		<p>➤ Toplama kabının temizliğinden emin olunuz.</p>

		
<p>Anilinin özelliklerini incelemek için;</p>		
<p>➤ Temiz ve kuru bir saat camı üzerine 3-5 damla anilin koyunuz.</p> 		<p>➤ Saat camının temizliğine dikkat ediniz. Gerekirse temizleme çözeltisi kullanınız.</p>
<p>➤ 60 – 90 dakika bekletiniz.</p>		<p>➤ Kristallenme gerçekleşmediyse bir süre daha bekletiniz.</p>
<p>➤ Anilin kristallerini gözlemleyiniz.</p> 		<p>➤ Kristallerin renk ve biçimine dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.</p>		<p>➤ Malzemeleri temizlerken gerekirse organik çözücüler kullanınız. ➤ Temizliği özenle yapınız.</p>



➤ Raporunuzu teslim ediniz.

RAPOR KÜTÜP

ADYERİSİ	NO
ADYERİSİ	NO
ADYERİSİ	NO
ADYERİSİ	NO

ADYERİSİ

- İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız.
- Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2. İki boyunlu 500 ml balon aldınız mı?		
3. İçine 12,5 g nitrobenzen ve 22,5 g kalay taneleri ilave ettiniz mi?		
4. İçine 55 ml derişik hidroklorik asit konulan 250 ml damlatma hunisini lastik tıpa ile iki boyunlu balonun büyük ağzına yerleştirdiniz mi?		
5. Balonun diğer ağzına hava soğutucusu taktınız mı?		
6. Balona damlatma hunisinden 5 ml derişik hidroklorik asit ekleyerek hafifçe çalkaladınız mı?		
7. Madde kaybı olmaması için balonu soğuk su altında tuttunuz mu?		
8. Kaynama durduğuna balonu soğuk su altından çektiniz mi?		
9. Tepkime yavaşladıktan sonra damlatma hunisinden 5 ml daha derişik hidroklorik asit eklediniz mi?		
10. Balonu su altında tutarak kaynamasını önlediniz mi?		
11. Bu işleme damıtma hunisindeki derişik hidroklorik asit bitene kadar devam ettiniz mi?		
12. Balonu hava banyosuna yerleştirdiniz mi?		
13. Hava banyosunda 20 dakika ısıttınız mı?		
14. Isıtma sırasında balonu sürekli çalkaladınız mı?		
15. Deneye başlamadan önce 300 ml beherde 30 g sodyum hidroksiti 150 ml suda çözerek buz banyosunda soğuttunuz mu?		
16. Tepkime balonunu hava banyosundan alarak 45 °C sıcaklığa kadar soğuttunuz mu?		
17. Sodyum hidroksit çözeltisini damıtma hunisine aldınız mı?		
18. Bu çözeltiden balona yavaş yavaş eklerken hem karıştırmak hem de madde kaybını önlemek için soğuttunuz mu?		
19. Bu işleme sodyum hidroksit çözeltisi bitene kadar devam ettiniz mi?		
20. Çözeltinin bazikliğini kontrol ettiniz mi?		

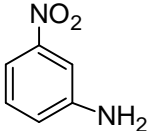
21. Su buharı damıtma düzeneği kuruttunuz mu?		
22. Damıtma işlemine başladınız mı?		
23. Destilatı topladınız mı?		
24. Anilin özelliğini incelemek için;		
25. Temiz ve kuru bir saat camı üzerine 3-5 damla anilin koydunuz mu?		
26. 60 – 90 dakika beklettiniz mi?		
27. Anilin kristallerini gözlemediniz mi?		
28. Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		
29. Raporunuzu teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

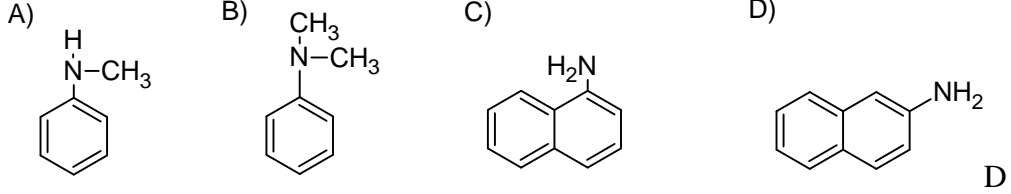
Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1.  bileşiğinin adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
A) *m*-nitroanilin B) *p*-nitroanilin C) *n*-metilanilin D) *n,n*-dimetilanilin

2. β -naftilaminin formülü aşağıdakilerden hangisidir?



3. Aromatik nitro bileşiklerinin indirgenmesi için aşağıdakilerden hangisi kullanılmaz?

- A) Metal (Sn, Zn ve Fe) / karma asit
B) Katalitik hidrojenasyon
C) İndirgen tuzlar
D) Metal (Na, Li)/ karma baz

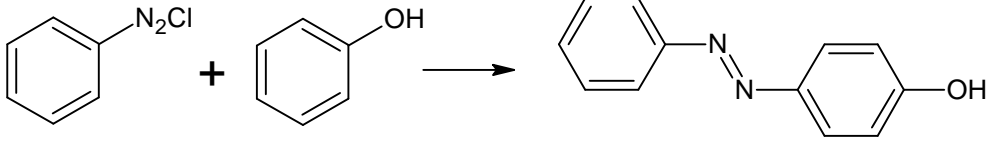
4. 4,92 g nitrobenzenin indirgenmesiyle oluşan anilin bileşiğini nötralize etmek üzere 100 ml 0,2 M HCl çözeltisi gerekli olduğuna göre nitrobenzenin yüzdesini bulunuz.
A) % 5 B) %25 C) %50 D) %75

5. Tüm amin sınıfı bileşiklerle reaksiyona giren asit aşağıdakilerden hangisidir?
A) Nitroz asit B) Fosforik asit C) Hidroklorik asit D) Sülfürik asit

6. Aromatik amin bileşiklerinde uygulanan Sandmeyer tepkimeleri ile Gattermen tepkimelerini birbirinden ayıran fark nedir?

- A) Ortam sıcaklığı Sandmeyer tepkimelerinde düşük, Gattermen tepkimelerinde yüksektir.
B) Ortamın basıncı Sandmeyer tepkimelerinde yüksek, Gattermen tepkimelerinde düşüktür.
C) Maddelerin molar derişimleri Sandmeyer tepkimelerinde büyük, Gattermen tepkimelerinde küçüktür.
D) Katalizör olarak kullanılan bakır, sandmeyerde bakır bileşikler, Gattermanda ince bakır tozu kullanılır.

7.



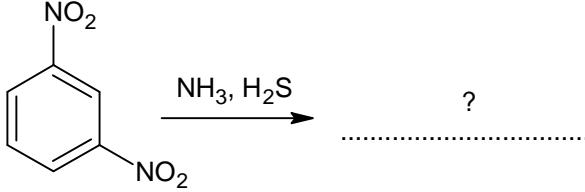
p-hidroksi azobenzen

tepkimesi ne tür bir tepkimedir?

- A) Yer değiştirme B) Kenetlenme C) Hidroliz D) Polimerleşme

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

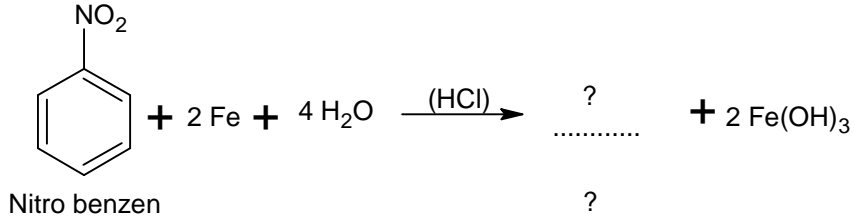
8. Aşağıdaki tepkime denklemini tamamlayınız. Oluşan bileşiğin adını yazınız?



m-dinitro benzen

?

9. Aşağıdaki tepkime denklemini tamamlayınız. Oluşan bileşiğin adını yazınız?



Nitro benzen

?

Aşağıdaki cümlede boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

10. Anilinın diğer aminlerden farklı iki önemli tepkimesi vardır. Yükseltendiği zaman önce “.....” denen karmaşık yapıda bir boyar madde, daha sonra dameydana gelir.

DEğERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak benzaldehitin özelliklerini inceleyebileceksiniz.

ARAŞTIRM

- Kimya sektöründe benzenin elde yöntemleri nelerdir? Araştırınız.
- Aromatik aldehitler ve ketonların günlük yaşantımızda yararları ve zararları nelerdir? Araştırınız.

5. AROMATİK ALDEHİTLER VE KETONLAR

5.1. Aromatik Aldehitler

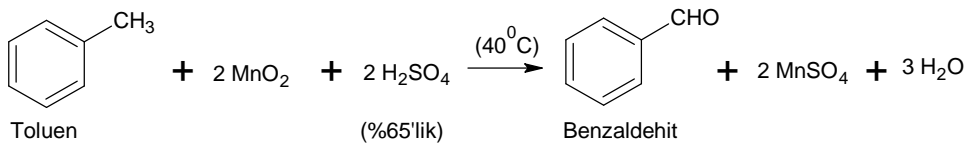
Aromatik aldehitler; aldehit (-CHO) grubunun, aromatik halkaya doğrudan bağlı olduğu bileşiklerdir. Bu bileşiklerin en basit ve aynı zamanda en çok bilinen üyesi, benzen halkasına yalnız aldehit grubunun bağlı olduğu benzaldehittir. Aromatik aldehitlerin sentezleri ve tepkimeleri incelenirken benzaldehit için olanlar incelenecektir. Diğer aldehitler için durum genellikle aynıdır.

5.1.1. Benzaldehit

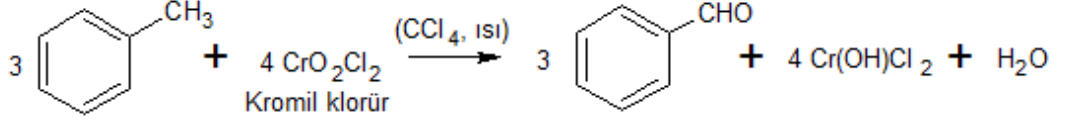
179 °C'de kaynayan, acı badem kokusunda renksiz bir sıvıdır. Acı badem, erik ve şeftali çekirdeklerinde, bileşikleri halinde bulunur.

5.1.1.1. Elde ediliş yöntemleri

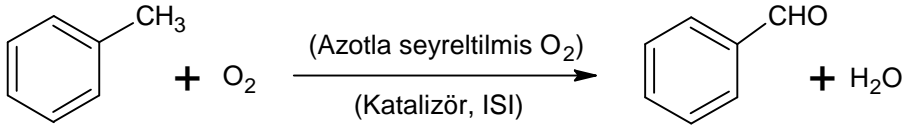
Toluendeki, metil grubunun veya aromatik bileşiklerdeki yan zincirlerin çeşitli yollardan yükseltgenmesiyle aldehitler elde edilebilir. Toluenin sıvı fazda ve asitli ortamda mangandioksit ile yükseltgenmesi endüstriyel bir yöntemdir.



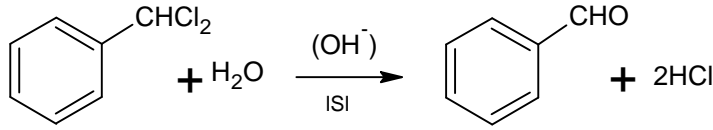
Toluen, laboratuvarında kromil klorürle benzaldehite yükseltgenabilir:



Toluen buhar fazında, azotla seyreltilmiş oksijenle ve mangan, molibden, zirkonyum oksitlerin katalitik etkisiyle benzaldehite yükseltgenir.

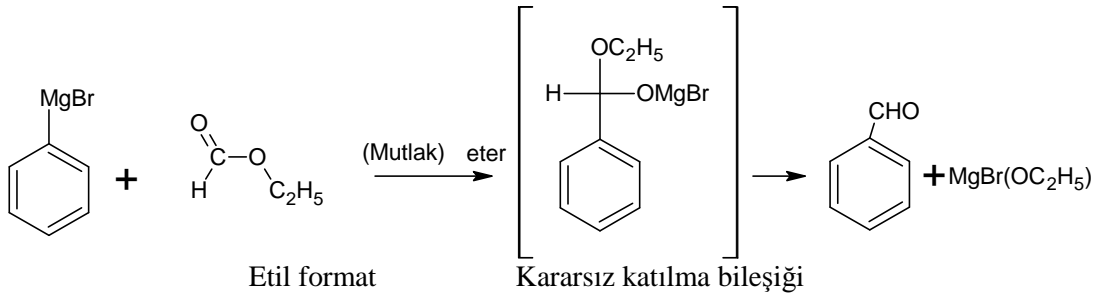


Toluenin yan zincirinin klorlanmasıyla oluşan ürünler (benzil klorür, benzal klorür), özel tepkimelerle benzaldehite dönüşürler. Örneğin; endüstride uygulanan bir yöntem, benzal klorürün bazik ortamda hidrolizidir.



Benzal klorür

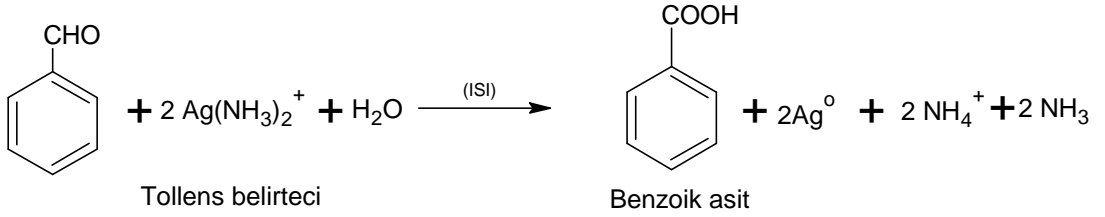
Grignard bileşikleri yardımıyla da benzaldehit elde edilebilir. Bu amaçla, örneğin fenil magnezyum bromür etil formatla etkileştirilir.



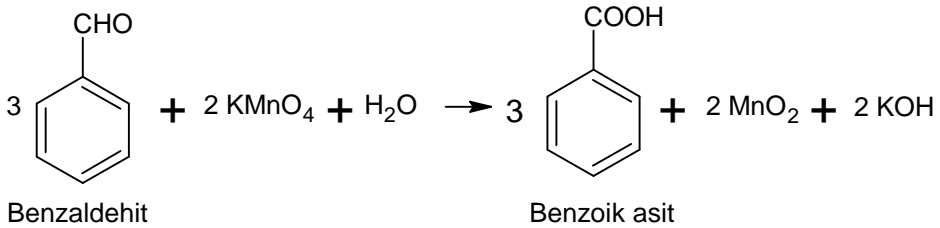
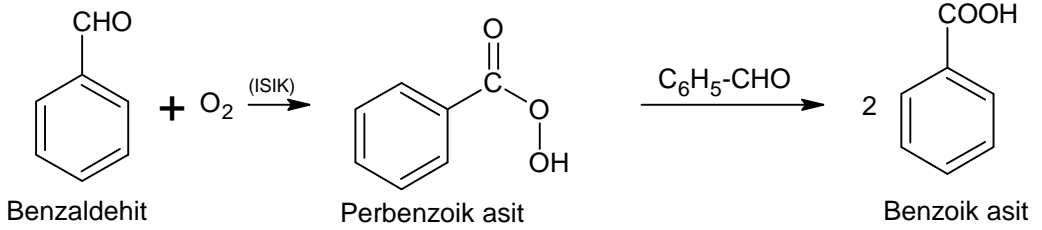
5.1.1.2. Özellikleri

Benzaldehit, su buharıyla destillenir. Birçok boyar madde, ilaç ve parfüm hammaddesi olarak kullanılır. Doğrudan doğruya yapay koku verici olarak da kullanılabilir.

Tepkimeleri, alifatik aldehytlerden farklılıklar gösterir. Örneğin; tüm aromatik aldehytlerle birlikte benzaldehit de Tollens belirtecini indirgediği hâlde, Fehling belirtecini indirgemez.



Benzaldehit kolayca yükseltgenir. Yükseltgenme hava oksijeniyle bile gerçekleşebilir. Ayrıca potasyum permanganat gibi yükseltgenlerle çok çabuk ve kolay tepkime verir.



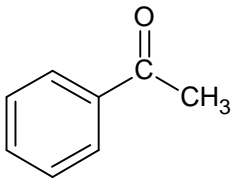
Benzaldehit, farklı etkinliklerdeki indirgenlerle, farklı bileşiklere indirgenir. Çinko amalgam ile derişik hidroklorik asitli ortamda, toluen; lityum alüminyum hidrür ile de benzil alkol elde edilir.

5.2. Aromatik Ketonlar

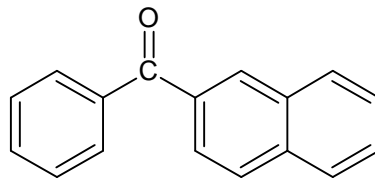
Karbonil grubunun bir ya da iki tarafında aril kökü içeren ketonlara aromatik ketonlar denir.

5.2.1. Adlandırılması

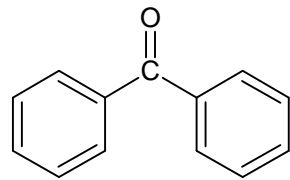
Aromatik ketonlar, aril-alkil keton, aril-aril keton veya diaril keton olarak adlandırılır.



Fenil-metil keton
(Asetofenon)



Fenil- β -naftil keton
(β -naftofenon)

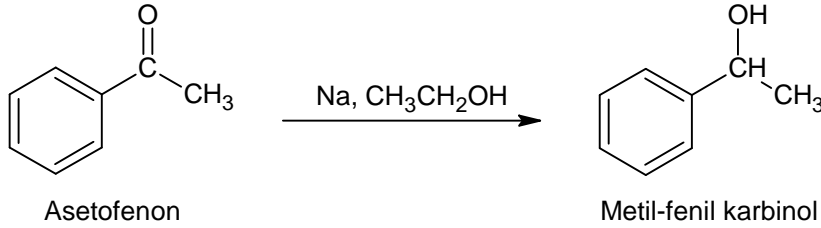


Difenil keton
(Benzofenon)

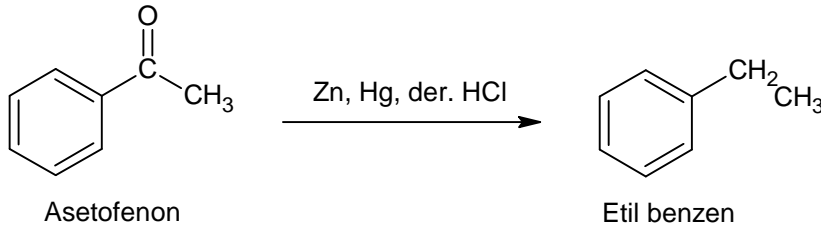
Parantez içinde verilen adlandırılmalar fenil ketonlar içindir. Fenil köküne bağlı olan açıl köklerinin sonundaki -il eki kaldırılıp o eki getirilir ve bunun sonuna da fenon sözcüğü eklenir. Örneğin fenil-metil ketonun fenil kökü dışında kalan grubu, asetil ($\text{CH}_3 - \text{C}=\text{O}$) köküdür. Asetil sözcüğünden “aset” alınıp, sonuna “ofenon” eklenirse, “asetofenon” adı türer.

5.2.2. Tepkimeleri

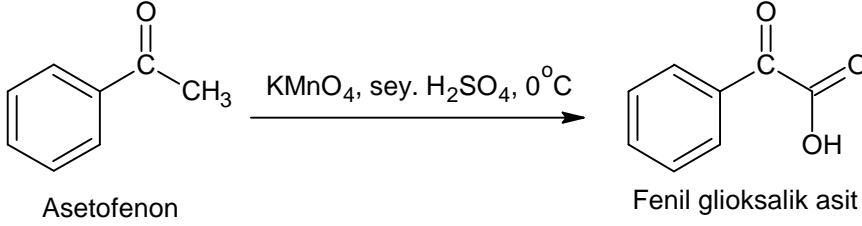
Asetofenon, oda sıcaklığında sıvıdır. Karbonil grubundan dolayı indirgenip, yükseltgenebilir. Sodyum ve mutlak alkolle etkileşirse, metil-fenil karbinolu oluşturur.



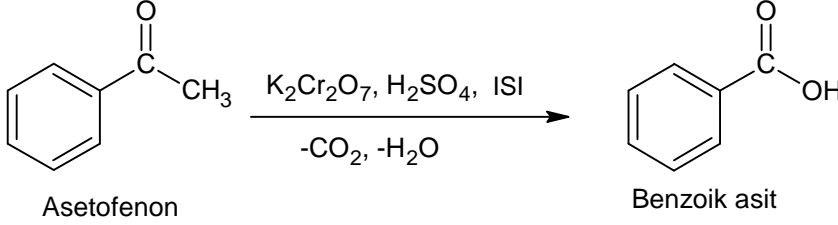
Asetofenonun çinko amalgam ve derişik hidroklorik asit ile indirgenmesi ise etil benzeni verir (Clemmensen Yöntemi).



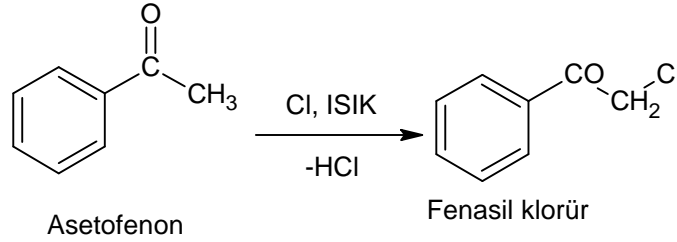
Soğukta; asitli ortamda potasyum permanganat ile fenil gliksalik aside (benzoil formik aside) yükseltgenir:



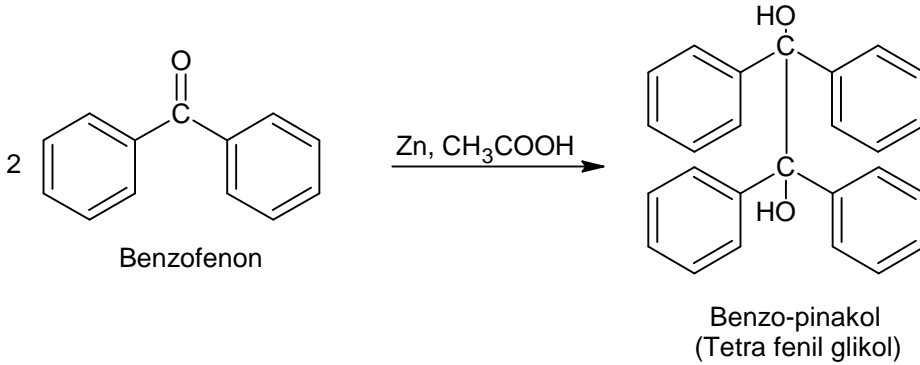
Kuvvetli yükseltgenlerle yan zincir yükseltgenerek benzoik asit meydana gelir:



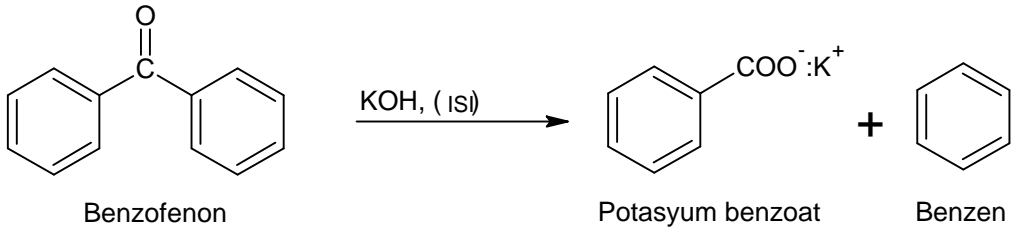
Işığın katalitik etkisiyle yan zincir halojenlenebilir. Klorlamayla oluşan fenasil klorür (ω- klor asetofenon) yaşartıcı gaz olarak kullanılır.



Benzofenon sodyum bisülfid ve hidrosyanik asitle katılma bileşikleri vermez. Fakat, hidroksil amin ve hidrazin ile oksim ve hidrazon verir. Çinko ve asetik asitle benzopinakole indirgenir:

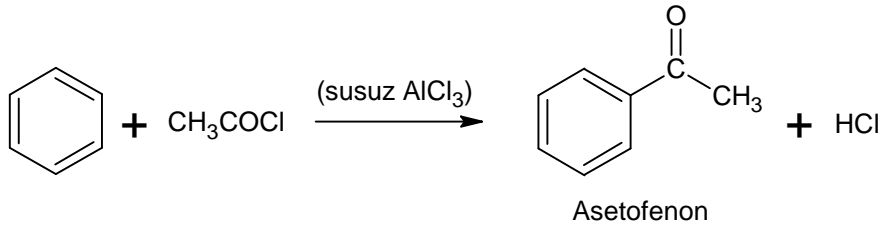


Benzofenon, derişik potasyum hidroksitle etkileşirse potasyum benzoat ve benzen meydana gelir.

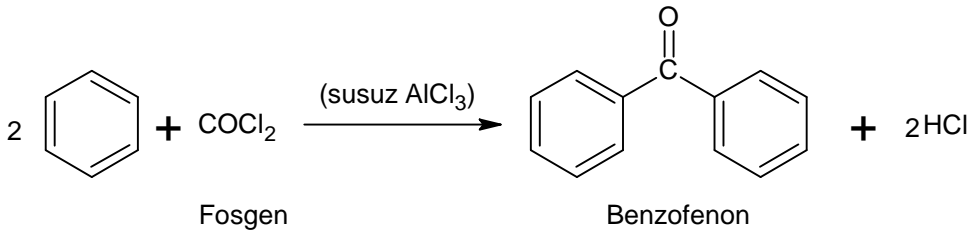
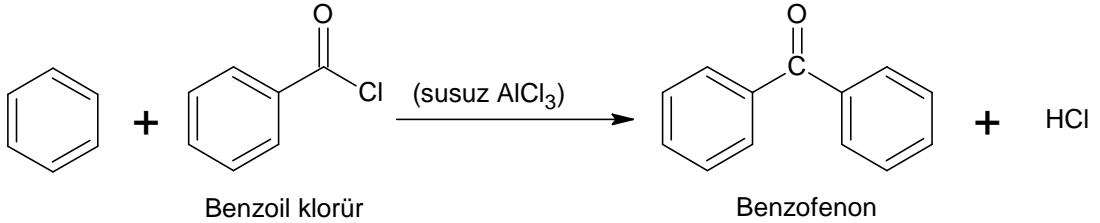


5.2.3. Elde edilmiş yöntemleri

Aromatik ketonlar genel olarak Friedel-Crafts tepkimeleriyle elde edilirler. Bu amaçla, karboksilli asit klorürleri, susuz alüminyum klorürün katalitik etkisi altında aromatik hidrokarbonlarla etkileştirilirler. Örneğin; asetofenon benzen ve asetil klorürden elde edilir:






Benzofenon diğer bir önemli aromatik ketondur. Asetofenona benzer şekilde Friedel Crafts tepkimesiyle elde edilir. Fakat farklı reaktifler kullanılır:











UYGULAMA FAALİYETİ

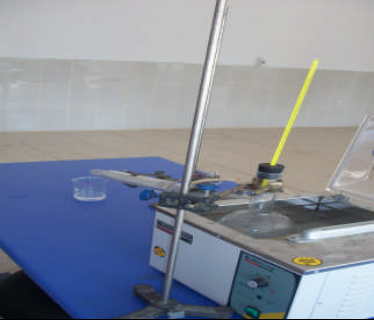



➤ Benzaldehitin Özelliklerini İncelemek.





Kullanılan araç ve gereçler; Balonlar, su, saat, tel kafes hortum, sodyum klorür su banyosu, terazi, Benzil klorür, katı kurşun II nitrat, bek, kısa cam boru, eter hava soğutucu, ayırma hunisi, beher, geri soğutucu, üç ayak bağlama parçası, düz soğutucu, susuz kalsiyum klorür, termometre

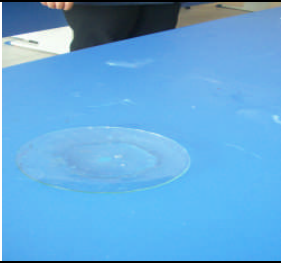


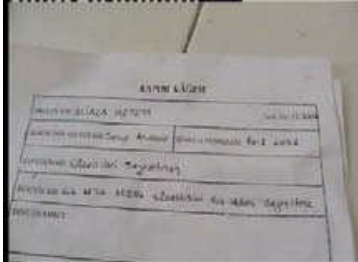
İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Benzaldehit elde etmek için;</p>	<p>➤ İş önlüğünüzü giyiniz, maskenizi takınız.</p> <p>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p>
<p>➤ 500 ml balon olarak içine 17,3 g benzil klorür koyunuz.</p> 	<p>➤ Balonun temizliğinden emin olunuz.</p> <p>➤ Tartım kurallarına uyunuz.</p>
<p>➤ Beherde 220 ml suda 50 g kurşun (II) nitratı çözünüz.</p> 	<p>➤ Çözünmenin tam olup olmadığına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Kurşun (II) nitrat çözeltisini benzil klorür bulunan balona alınız.</p> 	<p>➤</p>

<p>➤ Balona geri soğutucu takınız.</p> 	<p>➤ Geri soğutucunun</p>
<p>➤ Geri soğutucu altında 3-4 saat kaynatırken kahverengi azot dioksit dumanlarına dikkat ediniz.</p> 	<p>➤ Deneyi çeker ocakta yapınız. ➤ Dumanları solumayınız.</p>
<p>➤ Su buharı damıtma düzeneği kurunuz.</p> 	<p>➤ Düzeneği dikkatlice kontrol ediniz.</p>
<p>➤ Karışım içinden su buharı geçiriniz.</p> 	<p>➤</p>
<p>➤ Oluşan ürünü bir behere toplayınız.</p>	<p>➤ Beherin temizliğine dikkat ediniz.</p>

	
<p>➤ Damıtma ürününü sodyum klorür ekleyerek doymuş hale getiriniz.</p> 	<p>➤ Çözeltinin tamamen doymuş olduğundan emin olunuz.</p>
<p>➤ Ayırma hunisine alarak 50 ml eterle çekiniz.</p> 	<p>➤ Ürünü eterle iyi bir şekilde çalkalanmasını sağlayınız.</p>
<p>➤ Ham ürün eter karışımını susuz kalsiyum klorür ile kurutup balona alınız.</p> 	<p>➤ Kurutma işleminin tam olması için sabırlı olunuz.</p>
<p>➤ Balonu su banyosuna yerleştiriniz.</p>	<p>➤ Su banyosunda balonu destek çubuğa</p>

	<p>sabitleyiniz.</p>
<p>➤ Balona soğutucu takılarak eteri damıtma ile ayırınız.</p> 	<p>➤ Damıtma işleminde dikkatli olunuz.</p>
<p>➤ Eter ayrıldıktan sonra su banyosundan alınız.</p> 	<p>➤</p>
<p>➤ Adi damıtma ile 176- 180 °C sıcaklıkta ürün alınız.</p> 	<p>➤ Ürünün elde edildiği sıcaklık aralığına dikkat ediniz.</p>
<p>Benzaldehitin özelliklerini incelemek için;</p>	
<p>➤ Çok temiz bir deney tüpüne 1 ml benzaldehit alınız.</p>	<p>➤ Tüpün temiz olduğundan emin olunuz.</p>

	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Üzerine 5 ml Tollens belirteci eklemek ve çalkalayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçümü doğru alınız. ➤ Çalkamayı ihmal etmeyiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Su banyosunda bekletiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gözünüzü tüpten ayırmayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gümüş aynasının oluştuğunu gözleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gümüş aynasının tam olup olmadığına dikkat ediniz.
Benzaldehitin özelliklerini incelemek için;	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Temiz ve kuru bir saat camı üzerine 3-5 damla benzaldehit koyunuz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Saat camının temizliğine dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 60 – 90 dakika bekletiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sabırlı olunuz.

	
<p>➤ Benzoik asit kristallerini gözlemleyiniz.</p> 	
<p>➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Malzemeleri temizlerken gerekirse organik çözücüler kullanınız. ➤ Temizliği özenle yapınız
<p>➤ Raporunuzu teslim ediniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız. ➤ Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2. 500 ml balon alarak İçine 17,3 g benzil klorür koydunuz mu?		
3. Beherde 220 ml suda 50 g kurşun II nitratı çözdünüz mü?		
4. Kurşun II nitrat çözeltisini benzil klorür bulunan balona aldınız mı?		
5. Balona geri soğutucu taktınız mı?		
6. Geri soğutucu altında 3-4 saat kaynatırken kahverengi azot dioksit dumanlarına dikkat ettiniz mi?		
7. Su buharı damıtma düzeneği kurdunuz mu?		
8. Karışım içinden su buharı geçirdiniz mi?		
9. Oluşan ürünü bir behere topladınız mı?		
10. Damıtma ürününü sodyum klorür ekleyerek doymuş hale getirdiniz mi?		
11. Ayırma hunisine alarak 50 ml eterle çektiniz mi?		
12. Ham ürün eter karışımını susuz kalsiyum klorür ile kurutup balona aldınız mı?		
13. Balonu su banyosuna yerleştirdiniz mi?		
14. Balona soğutucu takılarak eteri damıtma ile ayırdınız mı?		
15. Eter ayrıldıktan sonra su banyosundan aldınız mı?		
16. Adi damıtma ile 176- 180 °C sıcaklıkta ürün aldınız mı?		
Benzaldehitin özelliklerini incelemek için		
17. Çok temiz bir deney tüpüne 1 ml benzaldehit aldınız mı?		
18. Üzerine 5 ml Tollens belirteci eklemek ve çalkaladınız mı?		
19. Su banyosunda beklettiniz mi?		
20. Gümüş aynasının oluştuğunu gözlediniz mi?		
21. Benzaldehitin özelliklerini incelemek için;		
22. Temiz ve kuru bir saat camı üzerine 3-5 damla benzaldehit koydunuz mu?		

23. 60 – 90 dakika beklettiniz mi?		
24. Benzoik asit kristallerini gözlemlediniz mi?		
25. Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		
26. Raporunuzu teslim ettiniz mi?		

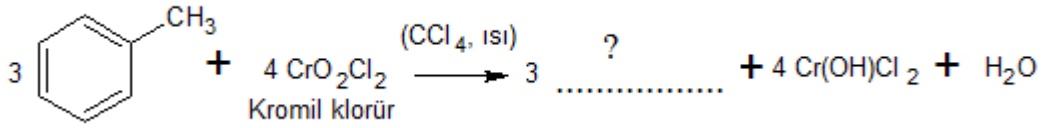
DEĞERLENDİRME

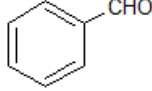
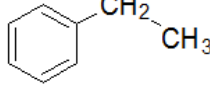
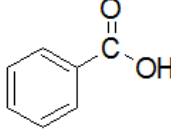
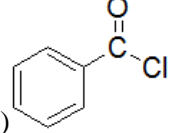
Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

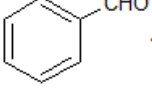
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Hangi maddenin yükseltgenmesiyle benzaldehit oluşur?
A) Benzen B) Fenol C) Ksilen D) Toluen
2. Aşağıdaki tepkime denklemindeki boşluğa aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?



- A)  B)  C)  D) 

3.  Bileşiği aşağıdaki madde gruplarından hangisine girer?

- A-)Aldehit B) Amino Benzen
C) Keton D) Karboksilli Asit

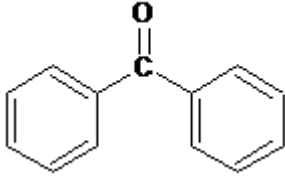
4. Aşağıdakilerden hangisi aromatik keton değildir?
A) Dimetil keton B) Benzofenon C) Asetofenon D) Naftafenon
5. Aşağıdakilerden hangisi aromatik aldehittir?
A) Asetaldehit B) Benzaldehit
C) Formaldehit D) Propanal
6. Aşağıda verilen benzaldehitin verdiği tepkimeler hakkındaki bilgilerden hangisi yanlıştır.
A) Tollens belirtecini indirger.
B) Fehling belirtecini indirger.
C) Halka üzerindeki tepkimeleri düşük verimle yürür.
D) Cannizaro tepkimesi verir.

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

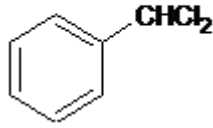
7. Aşağıda verilen tepkimede oluşan ürünlerin adlarını yazınız?



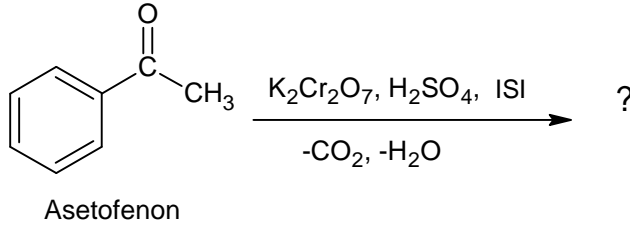
8. Aşağıda formülü verilen bileşiğin adı nedir?



9. Aşağıda formülü verilen bileşiğin adı nedir?



10. Aşağıdaki tepkime sonucu oluşacak bileşiğin adı nedir?



DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-6

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak benzoik asitin özelliklerini inceleyebileceksiniz.

ARAŞTIRM

- Kimya sektöründe benzoik asitin elde yöntemleri nelerdir? Araştırınız.
- Aromatik karboksilli asitlerin günlük yaşamımızda getirdikleri nelerdir? Araştırınız
- Benzoik asitin girdiği özel reaksiyonları araştırınız.

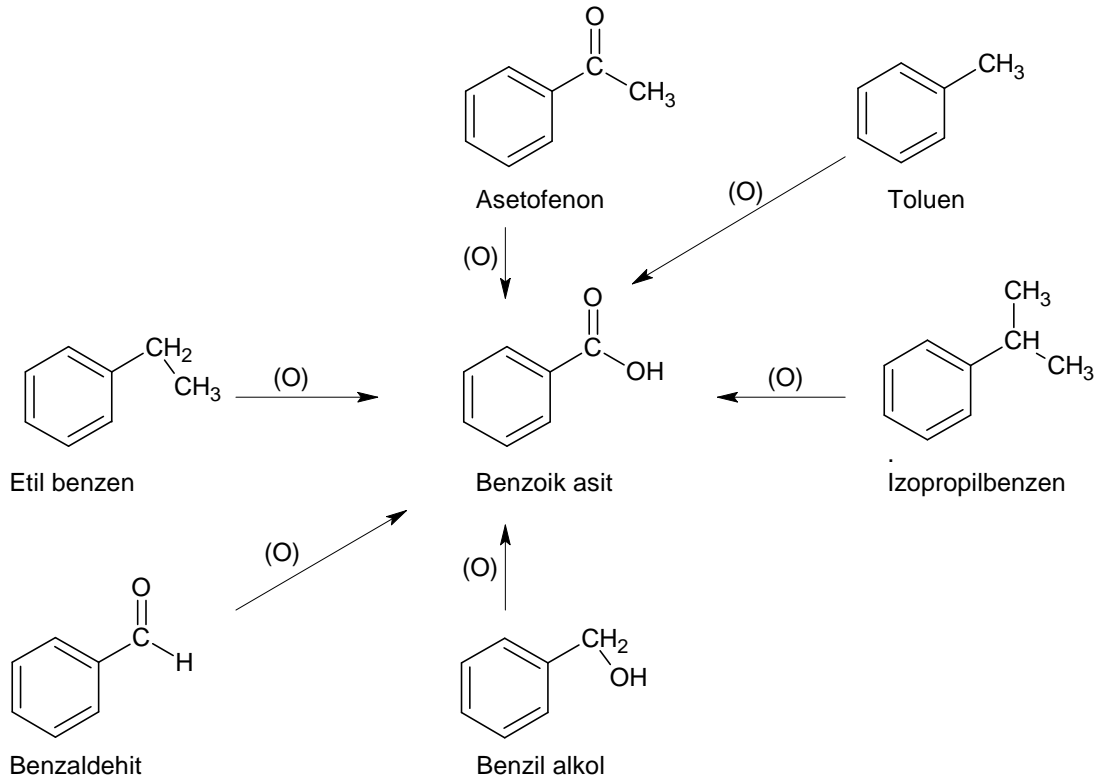
6. AROMATİK KARBOKSİLLİ ASİTLER

6.1. Genel Bilgi

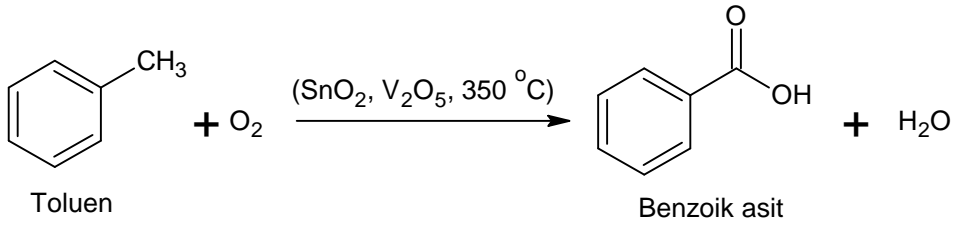
Aromatik karboksilli asitlerde, karboksil grubu doğrudan aromatik halkaya bağlıdır. Halkaya bağlı karboksil grubu sayısı birden çok (iki veya üç) olabilir.

Aromatik karboksilli asitler, karboksilli asitlerin genel sentez yöntemleri yanında iki önemli yöntemle elde edilirler. Bunlardan biri aromatik halkaya bağlı yan zincirin güçlü yükseltgenlerle yükseltgenmesidir.

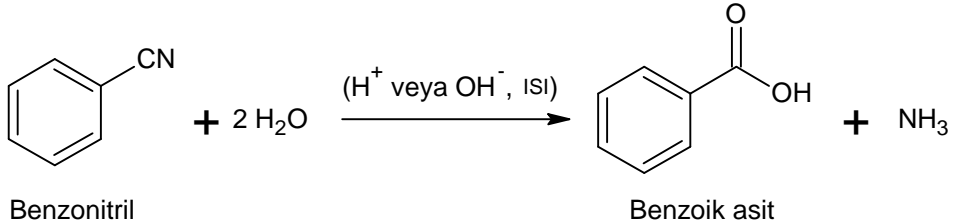
Yan zincir düz veya dallanmış hidrokarbon kökü olabilir ya da hidroksil, karbonil, halojen gibi gruplar içerebilir. Bu amaçla, yükseltgen olarak potasyum permanganat, potasyum bikromat gibi maddeler kullanılır. Aşağıda sıralanan bileşikler yükseltgendiklerinde hepsi benzoik asit verirler. Yan zincirde, aromatik halkaya bağlı karbon dışındaki tüm karbonlar yükseltgenerek ayrılırlar:



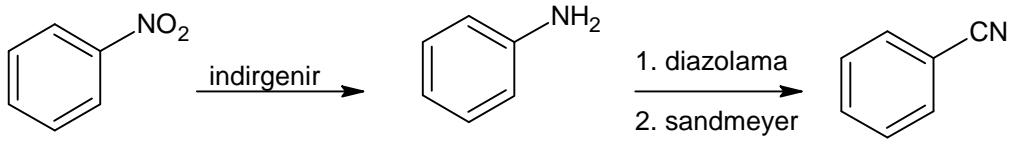
Yan zincirin yükseltgenmesi, endüstride kalay ve vanadyum oksitlerin karışımının katalitik etkisi altında hava oksijeniyle yapılır.



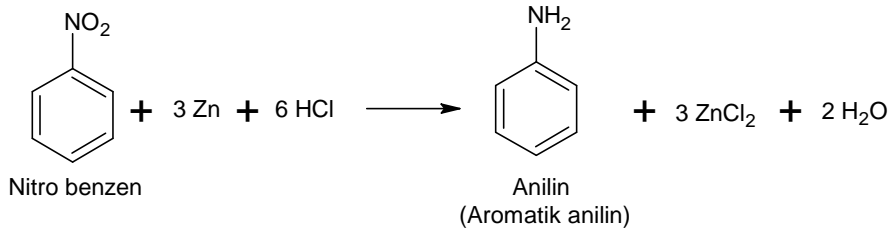
Aromatik nitrillerin hidrolizi de, aromatik karboksilli asitleri verir:



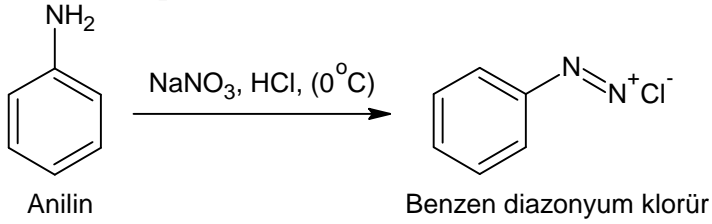
Bu tepkimenin aromatik bileşikler yönünden önemi, nitro bileşiklerinin veya anilinlerin karboksilli asitlere dönüştürülebilmesidir. Önce nitro bileşikleri, anilinlere indirgenir. Sonra da anilinlerden diazolama ve Sandmeyer tepkimeleriyle nitriller elde edilir (Tepkime :1,2,3).



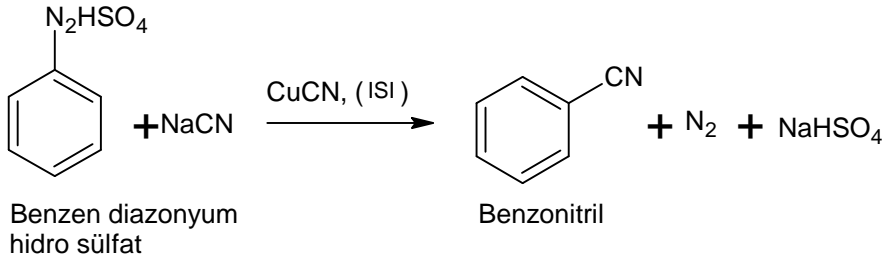
İndirgenme tepkimesi;



Diazolama tepkimesi;



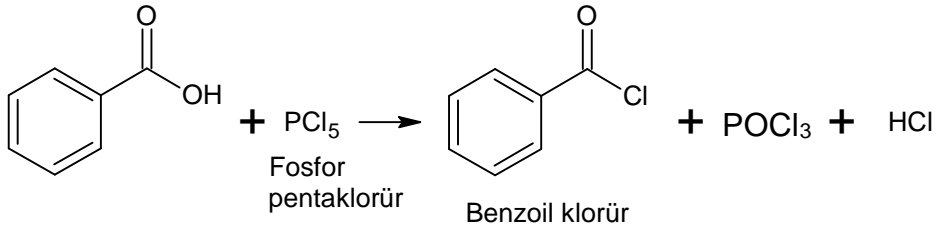
Sandmeyer tepkimesi;



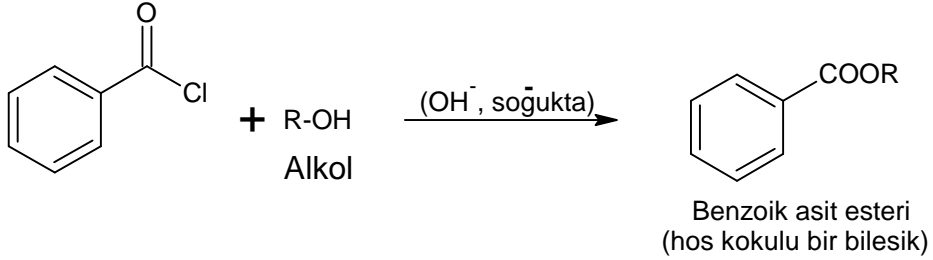
Şeklinde gerçekleşir.

Aromatik karboksilli asitler 100 °C'nin üzerinde eriyen, renksiz bileşiklerdir. Soğuk suda az, sıcak suda çok çözündükleri için genellikle sudan kristallendirilirler.

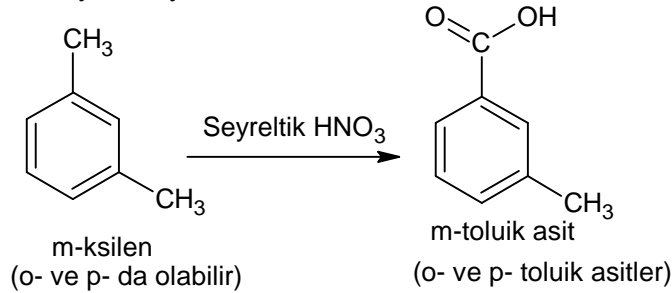
Benzoik asit aromatik karboksilli asitlerin en önemlisi ve diğer bir çok bileşiğin çıkış maddesidir. Fosfor triklorür, fosfor pentaklorür gibi reaktiflerle benzoil klorürü verir.



Benzoil klorürün önemli kullanma yerlerinden bazıları; alkollerin, primer ve sekonder aminlerin tanıma tepkimeleridir. Örneğin alkollerle, bazik ortamda soğukta etkileşerek benzoik asit esterlerini verir. Tepkimenin olduğu, benzoil klorürün batıcı kokusunun kaybolup yerine ester kokusunun duyulmasından anlaşılır. Bu tepkimeler Schotten-Bauman tepkimeleri olarak bilinir:

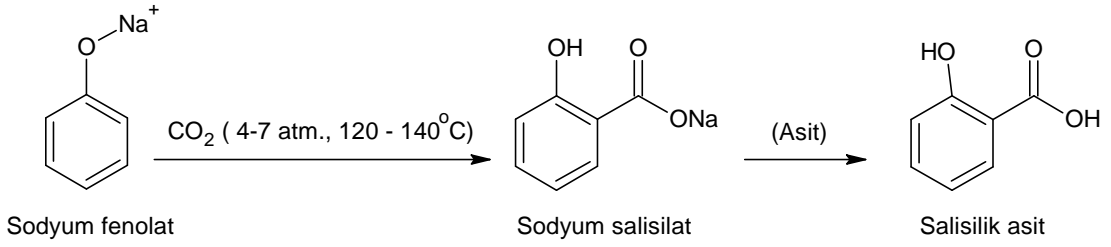


Benzoik asitin homologları (en önemlileri toluik asittir) ve diğer türevleri daha önce de değinilen tepkimeler yardımıyla elde edilirler.

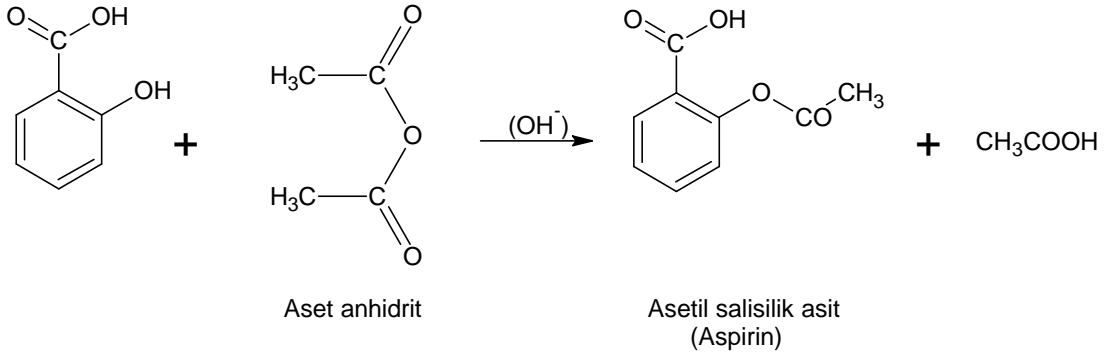


Halojen ve nitro benzoik asitler doğrudan halojenleme ve nitrolamayla elde edilirler. Bazı hallerde uygun bileşikler (örneğin; o-klor benzoik asit için o-klortoluen) benzoik aside dönüştürülür.

Hidroksi benzoik asitlerin en önemlisi salisilik asittir. Salisilik asit yüz yıldan beri Kolbe-Schmitt tepkimesiyle elde edilir. Bunun için kuru sodyum fenolat 4-7 atmosferlik karbondioksit basıncı altında 120-140°C'ye kadar ısıtılır. Sodyum salisilat meydana gelir. Bunun sulu çözeltisinin asitlendirilmesiyle de serbest salisilik asit elde edilir.



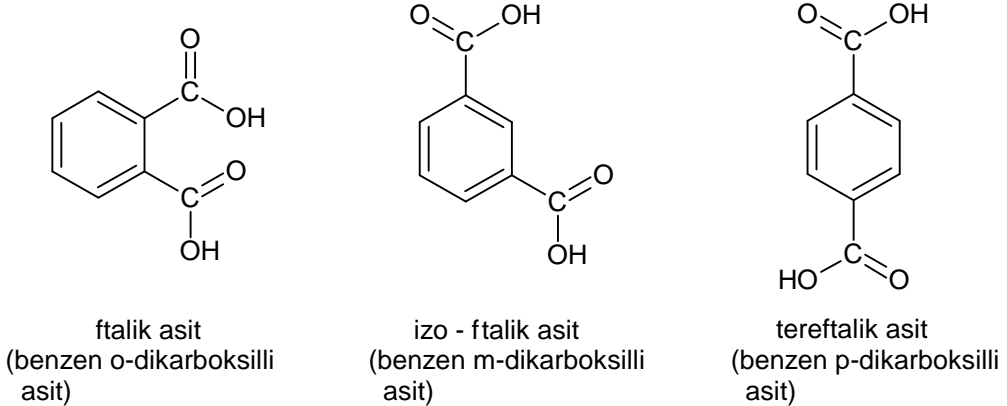
Salisilik asit, aset anhidritle etkileştirilirse, asetil salisilik asit (aspirin) elde edilir.



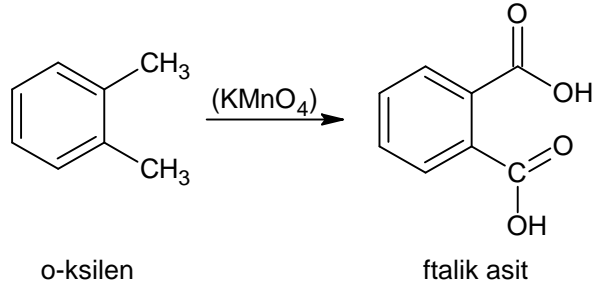
Aspirin yeryüzünde en çok üretilen ve tüketilen ağrı dindirici, ateş düşürücü ve romatizma tedavisinde kullanılan bir ilaçtır.

➤ Aromatik Dikarboksilli Asitler:

Aromatik dikarboksilli asitler, ftalik asit ve iki izomeridir.



Bunlardan ftalik asit ve tereftalik asit çeşitli poliestерlerin yapımında kullanılırlar. Sentezleri ise, uygun ksilenlerin yükseltgenmeleriyle olur.



6.2. Benzoik Asit

En basit monokarboksilli aromatik asittir. Bitkilerde yaygın olarak bulunur.

6.2.1. Elde Ediliş Yöntemleri

Benzoik asit aromatik halkaya bağlı yan zincirin güçlü yükseltgenlerle yıkılması sonucu elde edilebilir. Sanayide kullanılan bu yöntemle benzoik asit, kalay ve vanadyum oksitlerinin karışımının katalitik etkisi altında toluenden çıkarılarak elde edilir (**Benzoik asitin elde yöntemleri ile ilgili kimyasal denklemler, aromatik karboksilli asitlerin elde yöntemlerinde verilmiştir.**).



6.2.2. Özellikleri





Benzoik asit yoğunluğu 1,32 g/ml, erime noktası 121°C, kaynama noktası 250 °C olan bir maddedir. Aynı zamanda süblimleşme özelliğine sahiptir. 25 °C'deki çözünürlüğü %0,2, 100 °C (kaynamakta olan) sudaki çözünürlüğü ise %5'tir. Doygun çözelti soğuduğunda monoklinik prizmalar halinde güzel görünümlü kristaller oluşur. Benzoik asit karbonat, bikarbonat ve alkali hidroksitlerle tuz oluşturarak çözünür. Sülfürik asitli ortamda alkolle tepkimesi sonucu etil benzoatı oluşturur. Sodyum hidroksit ile nötrleştirilmesinden elde edilen sodyum benzoat (C_6H_5COONa) tuzu, yaygın bir şekilde koruyucu madde olarak besinlerin korunmasında kullanılmaktadır.





UYGULAMA FAALİYETİ


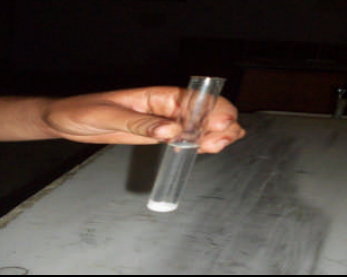
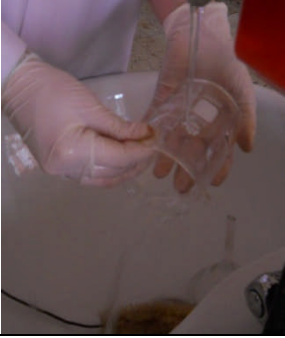
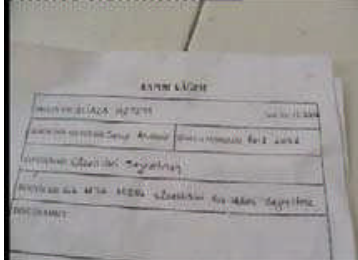
➤ Benzoik Asitin Özelliklerini İnceleyiniz.

Kullanılan araç ve gereçler; 300 ml balon benzonitril, %10 luk sodyum hidroksit çözeltisi, geri soğutucu üç ayak, bek tel kafes, kibrit derişik hidroklorik asit, huni süzgeç kâğıdı, su

İşlem Basamakları	Öneriler
Benzoik asit elde etmek için;	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğünüzü giyiniz, maskenizi takınız.➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ 300 ml balona 5 g benzonitril ve 80 ml %10'luk sodyum hidroksit çözeltisi alınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Ölçüm işlemlerinde hassas davranınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Balona geri soğutucu takınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Geri soğutucuyu sabitleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Soğutucuda yağimsı damlalar olmayıncaya karışımı 30 – 35 dakika kadar kaynatınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Soğutucuyu sıklıkla kontrol ediniz.

	
<p>➤ Balon üzerinden geri soğutucuyu kaldırınız.</p> 	<p>➤ Geri soğutucuyu özenle alınız.</p>
<p>➤ Balonu ağzı açık durumda tekrar ısıtarak amonyağı uçurunuz.</p> 	<p>➤ Amonyağın uçtuğunu keskin kokusunun kalmamasından anlayabilirsiniz.</p>
<p>➤ Yeteri kadar derişik hidroklorik asit ekleyerek benzoik asidi çöktürünüz.</p> 	<p>➤ Çökme işleminin tam olmasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Süzünüz.</p>	<p>➤ Süzme kurallarına uyunuz.</p>

	
<p>➤ Yıkayınız. Süzgeç kâğıdında kurutunuz.</p> 	<p>➤ Temiz ürün elde etmek için yıkama işlemini unutmayınız.</p>
<p>Benzoik asitin özelliklerini incelemek için;</p>	
<p>➤ Bir deney tüpüne 2 g benzoik asit alınız.</p> 	<p>➤ Tüpün temizliğine dikkat ediniz. ➤ Tartım kurallarına uyunuz.</p>
<p>➤ İçine %50 lik NaOH çözeltisinden 3 ml ekleyiniz.</p> 	<p>➤ Hassas ölçüm almaya gayret gösteriniz.</p>
<p>➤ Berrak olana kadar bek alevinde ısıtınız.</p>	<p>➤ Gözünüzü tüpten ayırmayınız.</p>

	
<p>➤ Beyaz renkli katı sodyum benzoat oluşumunu gözlemleyiniz.</p> 	<p>➤</p>
<p>➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.</p> 	<p>➤ Malzemeleri temizlerken gerekirse organik çözücüler veya temizleme çözeltilisini kullanınız.</p> <p>➤ Temizliği özenle yapınız.</p>
<p>➤ Raporunuzu teslim ediniz.</p> 	<p>➤ İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız.</p> <p>➤ Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2. 300 ml balona 5 g benzonitril ve 80 ml %10 'luk sodyum hidroksit çözeltisi aldınız mı?		
3. Balona geri soğutucu taktınız mı?		
4. Soğurtucuda yağmsı damlalar olmayıncaya karışımı 30 – 35 dakika kadar kaynattınız mı?		
5. Balon üzerinden geri soğutucuyu kaldırdınız mı?		
6. Balonu ağız açık durumda tekrar ısıtarak amonyağı uçurdunuz mu?		
7. Yeteri kadar derişik hidroklorik asit ekleyerek benzoik asidi çöktürdünüz mü?		
8. Süzdünüz mü?		
9. Yıkamak süzgeç kâğıdında kuruttunuz mu?		
10. Bir deney tüpüne 2 g benzoik asit aldınız mı?		
11. İçine %50'lik NaOH çözeltisinden 3 ml eklediniz mi?		
12. Berrak olana kadar bek alevinde ısıttınız mı?		
13. Beyaz renkli katı sodyum benzoat oluşumunu gözlemlediniz mi?		
14. Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		
15. Raporunuzu teslim ettiniz mi?		

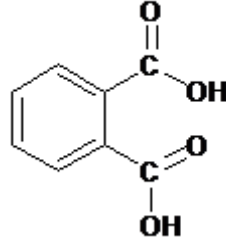
DEĞERLENDİRME

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

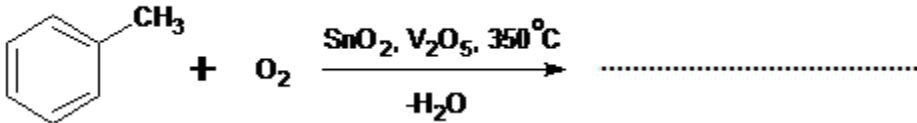
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

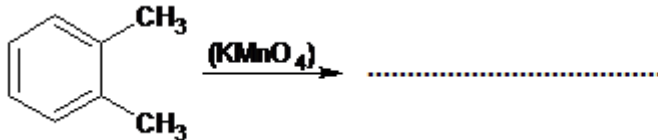
1. Aşağıdaki aromatik bileşiklerden hangisinin sulu çözeltisi zayıf asit özelliği gösterir?
A) Fenol B) Benzen C) Benzoik asit D) Anilin
2. Aşağıdaki bileşik aşağıdaki madde gruplarından hangisine girer?



- A) Aldehit B) Amino Benzen C) Keton D) Karboksilli Asit
3. Aşağıdakilerden hangisi aromatik karboksilli asittir?
A) Ftalik asit B) Benzoik asit
C) Formik asit D) Asetil salisik asit
 4. Aşağıdakilerden hangisi yükseltgendiğinde benzoik asiti vermez?
A) Naftol B) İzo propil benzen
C) Asetofenon D) Benzil alkol
 5. Aşağıda verilen tepkime denklemini tamamlayınız. Oluşan ürünün adını yazınız?



6. Aşağıda verilen tepkime denklemini tamamlayınız. Oluşan ürünün adını yazınız?



Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

7. Salisilik asit tepkimesiyle elde edilir.
8. Aromatik nitrillerin hidrolizi verir.
9. Salisilik asit, aset anhidritle etkileştirilirse, elde edilir.
10. karbonat, bikarbonat ve alkali hidroksitlerle tuz oluşturarak çözünür.

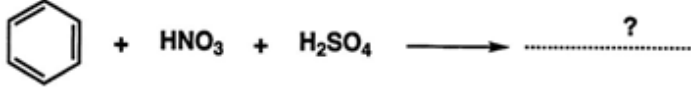
DEĞERLENDİRME

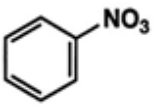
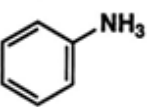
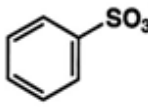
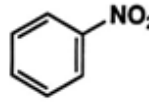
Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise modül değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

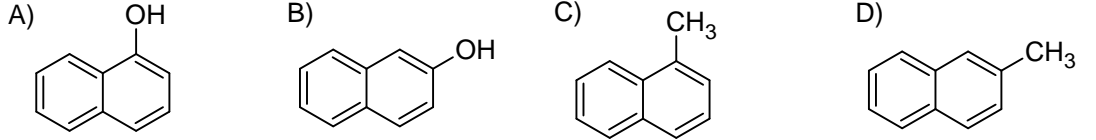
Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki tepkime denkleminde oluşan ürün hangi şıkta doğru verilmiştir?



- A)  B)  C)  D) 

2. Aşağıdakilerden hangisi β-naftoldür?



3. Aşağıdakilerden hangisi bakalit türü değildir?

- A) Bakalit – A B) Bakalit - B C) Bakalit - C D) Bakalit – D

4. Benzen halkasına bir hidroksil grubu bağlanmasıyla oluşan aromatik bileşik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ksilen B) Naftalin C) Fenol D) Toluen

5. Aromatik aminler aşağıdakilerden hangisinin indirgenmesiyle elde edilirler?

- A) Alifatik aminler B) Aromatik nitro bileşikler
C) Aromatik alditler D) Aromatik karboksilli asitler

6. Aril diazonyum tuzlarının genel gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

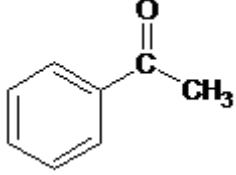
- A) Ar₂N⁺Cl⁻ B) ArN₂⁺Cl⁻ C) ArN⁺Cl₂⁻ D) Ar₂N₂⁺Cl⁻

7. Nitro benzenin indirgenmesi ile aşağıdakilerden hangisi elde edilmez?

- A) Benzen B) Azobenzen C) Hidrazo benzen D) Anilin

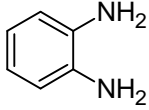
Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

8. Aşağıda formülü verilen bileşiğin adı nedir?



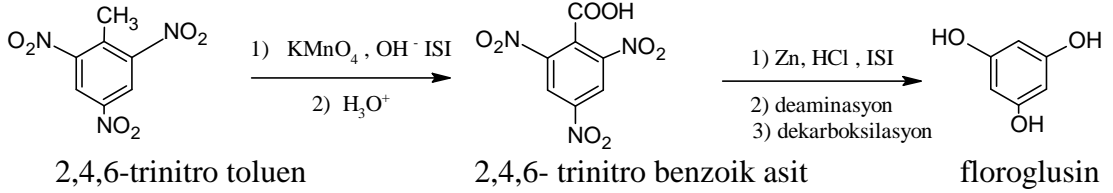
fenil-metil keton (asetofenon)

9. Aşağıda formülü verilen bileşiğin adı nedir?



o-fenilendiamin

10. Aşağıdaki reaksiyonlarda bileşiklerin adlarını nelerdir?



DEĞERLENDİRME

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

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	A	6	D
2	D	7	B
3	C	8	A
4	A	9	B
5	B	10	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C	6	α -naftalin sülfonik asit sodyum tuzu / α -naftol
2	C	7	Benzen
3	D	8	sikloheksanol
4	B	9	fenol kat sayısı
5	C_6H_5ONa / C_6H_5-OH	10	tuz

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A	6	D
2	B	7	C
3	A	8	D
4	C	9	A
5	A	10	Azobenzen

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A	6	D
2	D	7	B
3	D	8	m-dinitro anilin (m-nitranilin)
4	C	9	anilin
5	A	10	anilin siyahı / kinon

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	D	6	B
2	A	7	Benzofenon/hidr oklorik asit
3	A	8	Difenil keton(benzofenon)
4	A	9	Benzal klorür
5	B	10	Benzoik asit

ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NIN CEVAP ANAHTARI

1	C	6	Ftalik asit
2	D	7	Kolbe- Schmitt
3	B	8	aromatik karboksilli asitleri
4	A	9	asetil salisilik asit (aspirin)
5	Benzoik asit	10	Benzoik asit

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	A	6	B
2	B	7	A
3	D	8	fenil-metil keton (asetofenon)
4	C	9	o-fenilendiamin
5	B	10	2,4,6-trinitro tolüen 2,4,6- trinitro benzoik asit floroglusin

KAYNAKÇA

- COMBA Cemalettin, **Organik Kimya Laboratuvarı Temel Ders Kitabı**, Devlet Kitapları, Ankara, 1999.
- ÖKTEMER Atilla, Hayrettin KOCABAŞ, Nebahat KINAYOĞLU, İsmail DEMİR, **Organik Kimya ve Uygulaması**, MEB Devlet Kitapları, 1992.
- ATICI Oya, Yusuf AYAR, **Organik Kimya Temel Ders Kitabı**, MEB Devlet Kitapları, Ankara, 2002.