



ADLI KİMYA

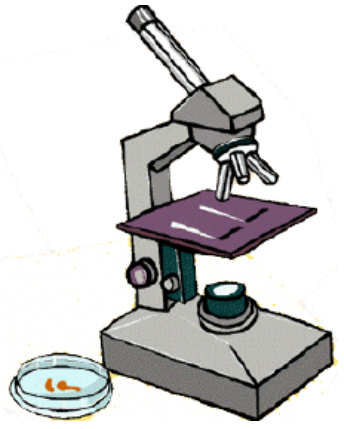
KİM5208 KİMYASAL TOKSİKOLOJİ
YÜKSEK LİSANS

KETRİN ZEKİ
19517001

İÇERİK

- Kriminalistik ve Adli Kimya
- Tarihsel Gelişimi
- Adli Toksikoloji (3 temel soru, analiz basamakları, kullanılan kimyasallar)
- Analizler
- Parmak İzlerinin Belirlenmesinde Kullanılan Kimyasallar
- Kan İzlerinin Belirlenmesinde Kullanılan Kimyasallar
- Boya ve Mürekkep Analizlerinde Kullanılan Yöntemle ve Kullanılabilecek Kimyasallar
- Kaynakça







DNA analizi

Toksikoloji

İlaç ve
zehirler

Kundakçılık ve
patlamalı
suçların
kalıntılarını

Aydınlatabilecek
bulgular

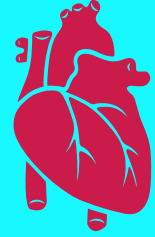
Laboratuvara
ulaştırmak



Sanat ve
karşılaştırma
bilimi

Yöntem

Adli kimya



Olay
yerinden
bulguların
toplanması



Laboratuvar
incelemeleri



Teknoloji

Gelişimi

Demokritus'un
zehirle uğraşan ilk
kimyacı olması,
zehirler hem
cinayette hem de
idamlarda
kullanılması

Blany davasında ilk
kez zehir için
kimyasal test
uygulanması

M.Ö

M.Ö

M.S
721 -
815

1752

19.yy

Antik Roma'da
zehirlemeye karşı
yasalar M.Ö. 82'de
yapılması

Arap simyacı Abu
Musa Jabir Ibn
Hayyan elemental
arseniği, arsenik (III)
oksit'e dönüştürmesi

19. yüzyılda gelişen
adli kimya için ilk ve
en önemli problem
vücuttaki arseniği
saptama yöntemini
bulmak

Mermilerde bulunan parmak izlerinin en eski örneği ölü bir kişinin bedeninde bulunan bir mermiyi incelemek için kullanılması

1835



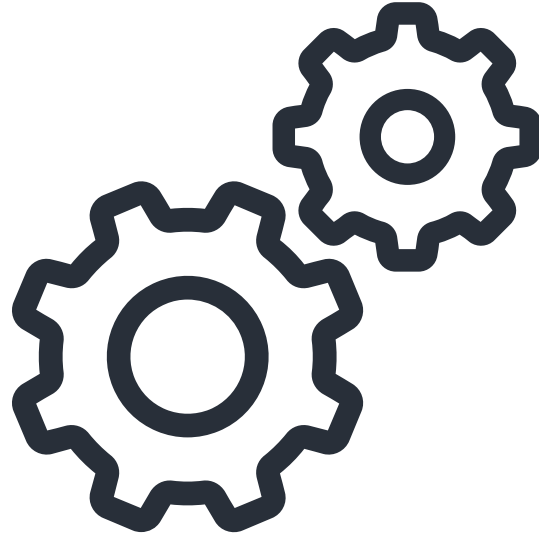
1832

Kan testlerinin geliştirilmesi ve Marsh testiyle kurbanın vücudunda arsenik bulunduğunu gösteren ilk güvenilir bilimsel analiz olması



DNA parmak izi tekniğini ilk kez kullanılması

1985



1863
İnsan kanını belirlemek için kullanılan bir yöntem olan kana hidrojen peroksit eklenmesi



1880 Parmak izi tayini

1890
Merminin parmak izini tespit etme yöntemi tekrar gündeme gelmesi

ADLI TOKSIKOLOJİ

Toksikoloji yani zehir bilim, kimyasallar ile biyolojik sistem arasındaki etkileşimleri, zararlı sonuçları yönünden inceleyen bilim dalıdır ya da kimyasalların zararsızlık limitlerini belirleyen bilim dalıdır.



Bu nedir?

Bununla řu ya da şunlar arasında ilişki var mıdır?

Nitelikleri nelerdir?

Laboratuvarlardaki
başlıca üç temel
soru

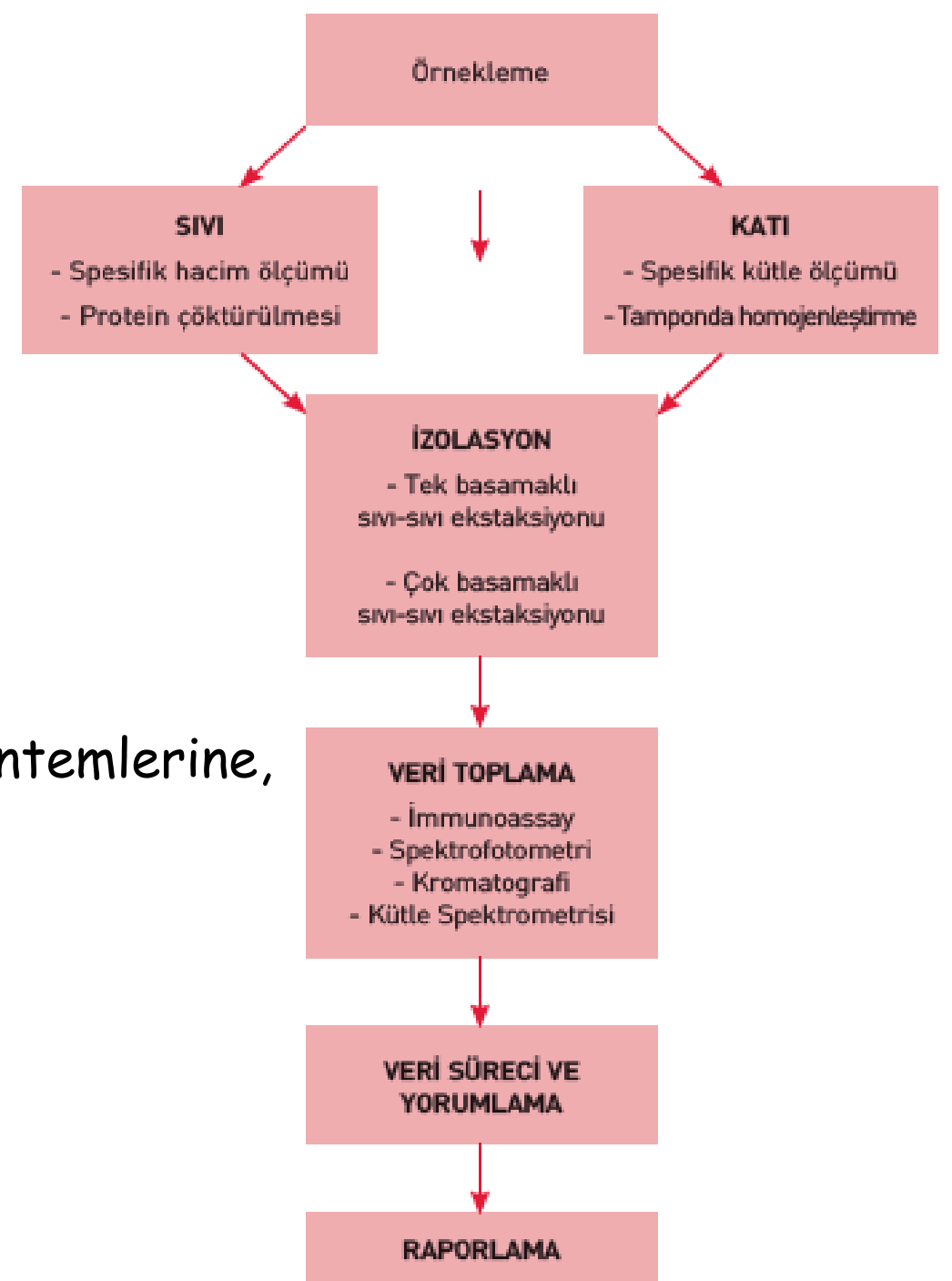


Adli toksikolojik analizlerde izlenecek toksikolojik analiz basamakları



Bu yöntemlerin analiz için;

- seçilen biyolojik örneğe,
 - aranacak maddenin cinsine,
 - yapılacak olan ileri analiz yöntemlerine,
- bağlıdır.



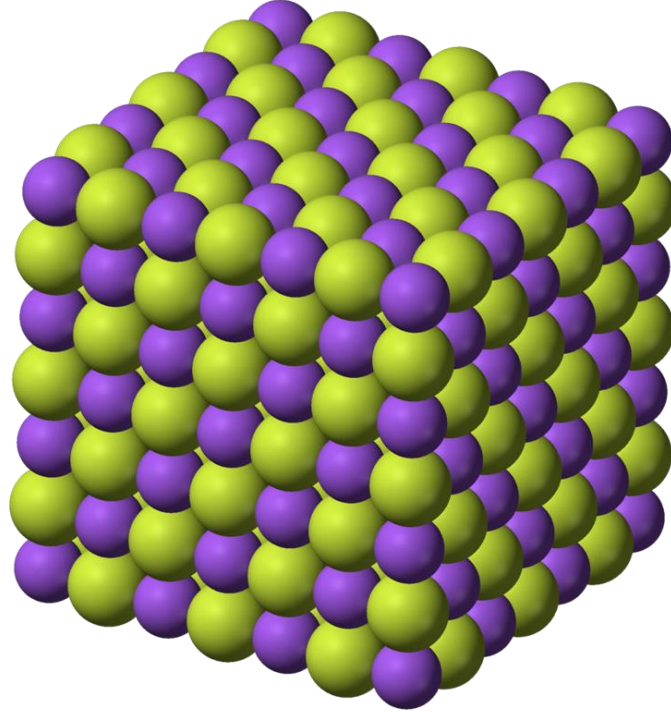
Alınacak numunenin bozulmaması için bazı kimyasallar kullanılmaktadır. Kan ve idrar örnekleri için uygun koruyucu ya da antikoagülan kullanılmalıdır. Genellikle koruyucu olarak sodyum florid, antikoagülan olarak ise EDTA, sodyum sitrat, potasyum oksalat, heparin kullanılmaktadır.

Numune	Miktar	Kullanıldığı Analiz
Beyin	25-100 g	Alkol ve diğer uçucu zehirler
Karaciğer	25-100 g	Birçok toksik madde
Böbrek	25-50 g	Metaller (Hg,Cd gibi), sülfanamidler
Kan (Kalp)	25-30 ml	Alkol, CO, CN, antidepresanlar, tranklizanlar
Kan (Femoral ven)	10 ml	Alkol, CO, CN, antidepresanlar, tranklizanlar
Vitröz humor	Hepsi	Alkol, benzodiazepinler, narkotikler
Safra	Hepsi	Morfin, metadon, glutetimid ve diğer ilaçlar
İdrar	Hepsi	Metaller ve uyku ilaçları gibi birçok ilaçlar
Mide içeriği	Hepsi	Zehirlenmeden veya ölümden kısa bir süre önce alınan zehirler
Akciğer	25-200 g	İnhalasyon zehirleri

Otopsi sırasında toksikolojik analiz için alınacak biyolojik materyaller

Sodyum Florür

- NaF formülüne sahip inorganik bir bileşik
- Suda kolayca çözünür
- Renksiz veya beyaz bir katı
- İlaç üretiminde yaygın bir florür kaynağı
- Molar kütle: 41,98817 g/mol
- Erime noktası: 993 °C



3D Molekül görüntüsü ve fiziksel görünümü



Sodyum florür toksik madde olarak sınıflandırılır.



70 kg olan bir insan için ölümcül dozun 5-10 g olduğu tahmin edilmektedir.

Florürler, özellikle sodyum florürün sulu çözeltileri, insan vücudu tarafından hızla ve oldukça yoğun bir şekilde emilir.

Florür tuzlarının veya hidroflorik asidin büyük miktarda yutulması, derin hipokalsemiye bağlı ölümcül aritmilere neden olabilir.

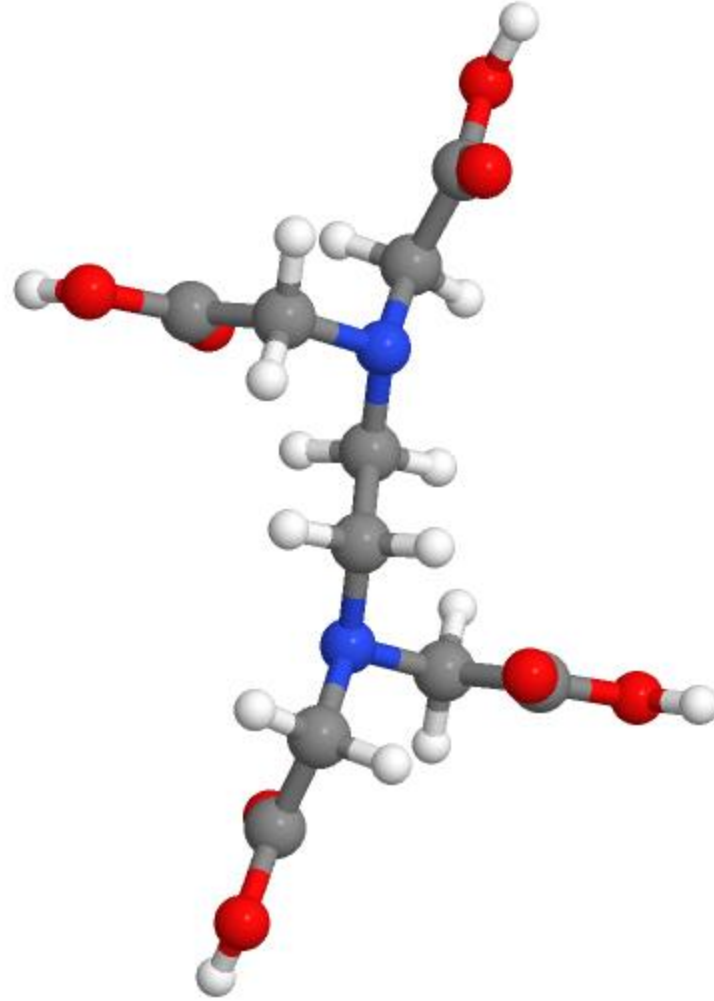
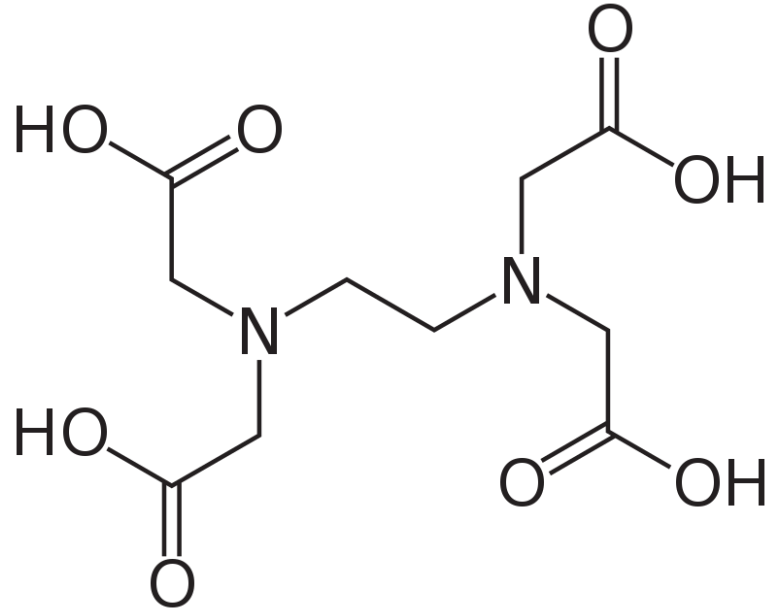
Kronik aşırı emilim, kemiklerin sertleşmesine, kemikleri destekleyen bağların kireçlenmesine ve dişlerde birikmeye neden olabilir.

Florür gözler, cilt ve burun zarlarında tahrişe veya korozyona neden olabilir.

Yeterince yüksek dozlarda, kalbi ve dolaşım sistemini etkilediği görülmüştür. Mideyi tahriş eder.

Etilendiamintetraasetik asit (EDTA)

- Kimyasal Formülü $C_{10}H_{16}N_2O_8$
- Molar ağırlığı $292.244 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Renksiz kristaller
- Endüstri, ilaç, laboratuvar, kozmetik gibi alanlarda kullanılmaktadır.



2D ve 3D Molekül
görüntüsü ve
fiziksel görünümü



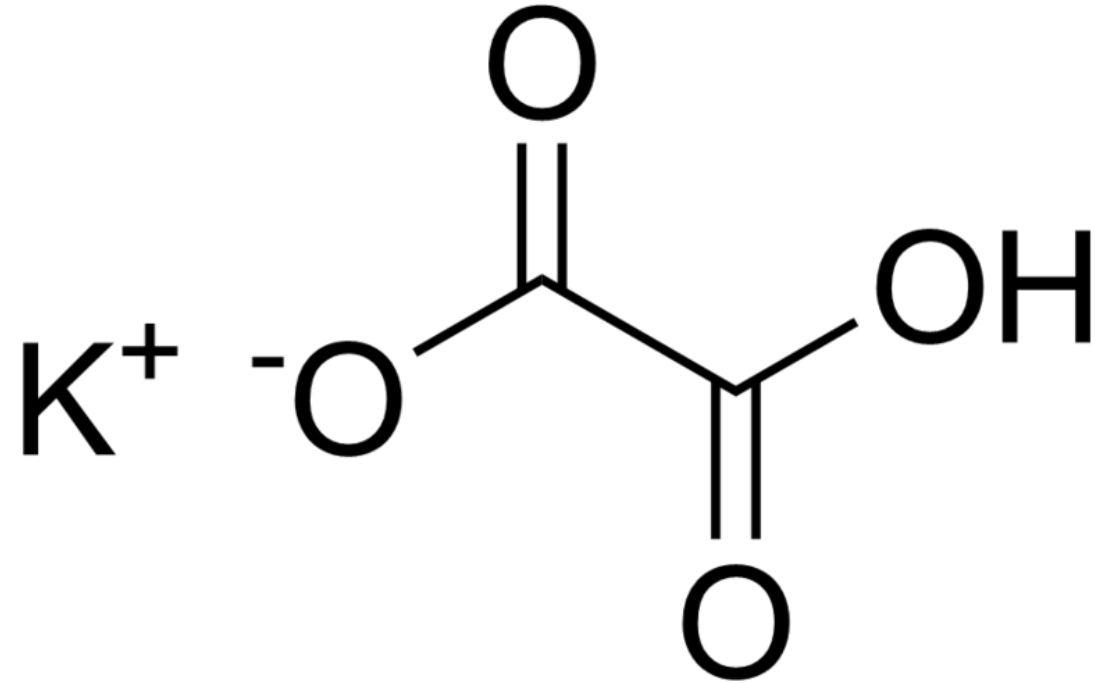
- EDTA, fareler üzerinde yapılan denemeler sonucunda LD₅₀ ile düşük akut toksisite sergilemiştir.
- Laboratuvar hayvanlarında hem sitotoksik hem de zayıf genotoksik olduğu bulunmuştur.
- Oral maruziyet sonucunda üremede ve gelişimde gerilemeye neden olduğu kaydedilmiştir.



Potasyum Okzalat

- Kimyasal formülü C_2HKO_4
- Molar ağırlığı $128.124 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Beyaz katı kristaller
- Kokusuz

Potasyum okzalat gözler, mukozalar ve gastrointestinal sistemini şiddetli tahriş eder. Kalp yetmezliğine ve ölüme neden olabilir.



HEPARİN

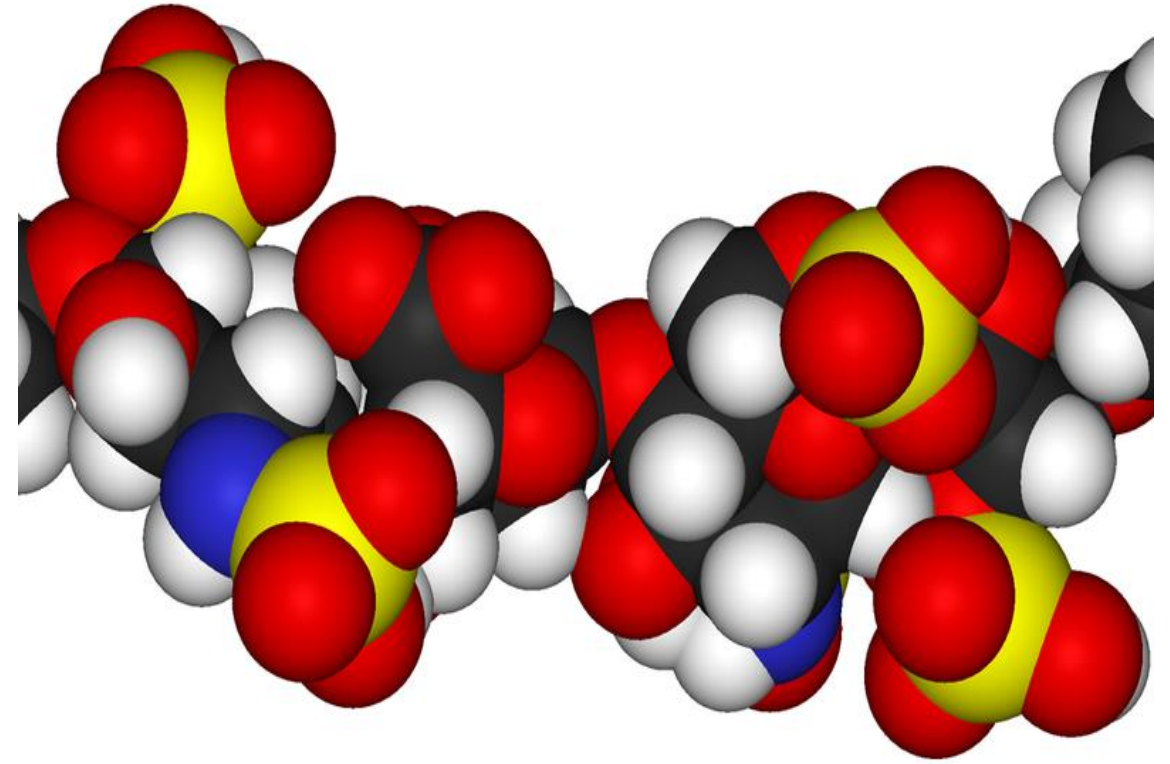
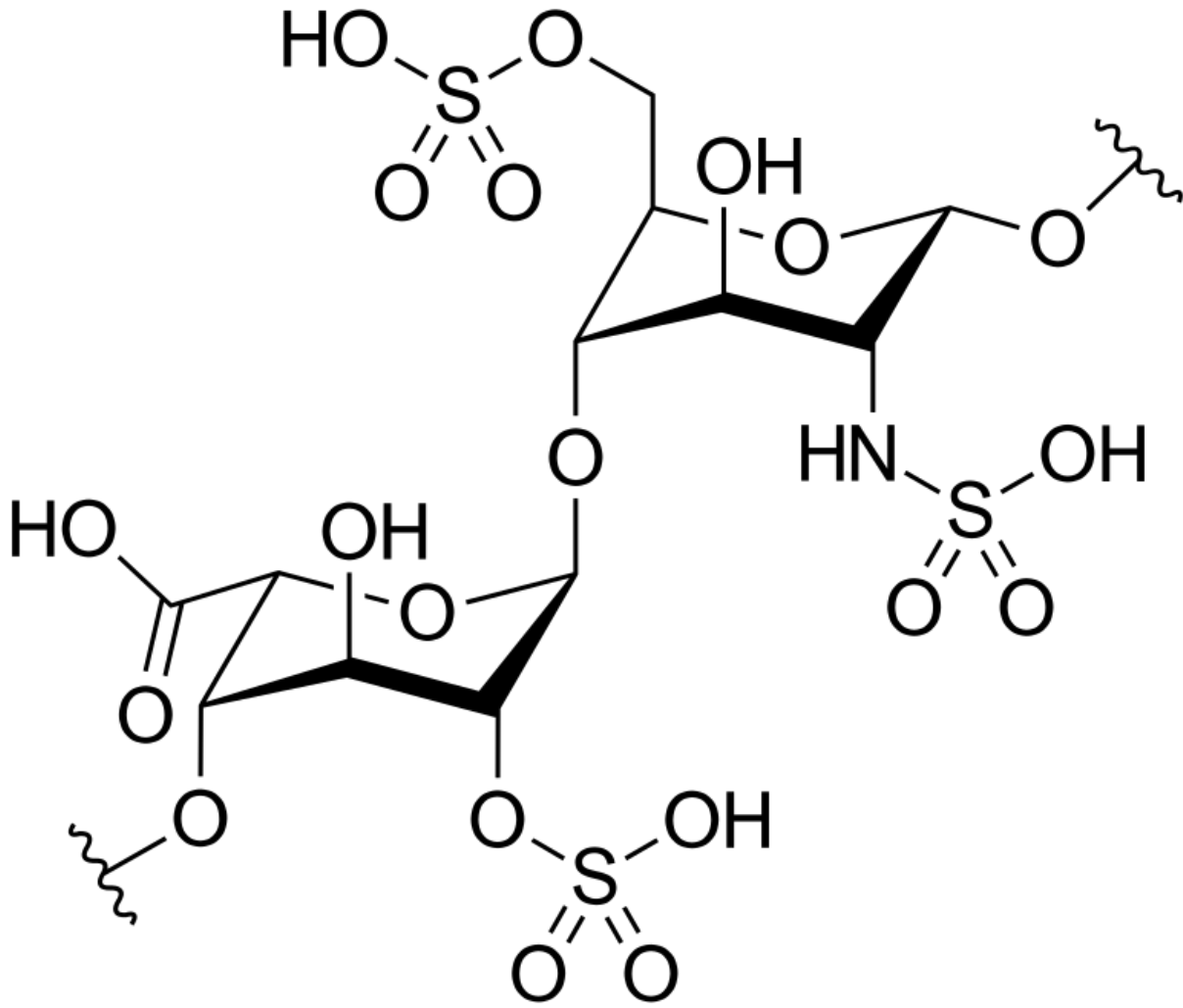
Heparin ($C_{12}H_{19}NO_{20}S_3$),
mast

hücreleri tarafından
üretilen bir
çeşit proteoglikandır.

Kanın damar içinde pıhtılaşmasını önleyerek doğal bir antikoagülan görevi görmektedir.



Ciltte duyarlılık yapabilir.



2D ve 3D molekül görüntüleri

Kan
İzlerinin
Belirlenmesi

Yanıcı Madde
İncelemeleri

Uyuşturucu
Madde
İncelemeleri

Patlayıcı
Madde
İncelemeleri

ANALİZLER

Ateş Eden Elin
Tespiti

Boya ve
Mürekkep
Analizi

Parmak
İzlerinin
Belirlenmesi

Toksik
Madde
İncelemeleri



Ninhidrin

DFO
(1,8-diazafluoren-9-one)

Gümüş
Nitrat

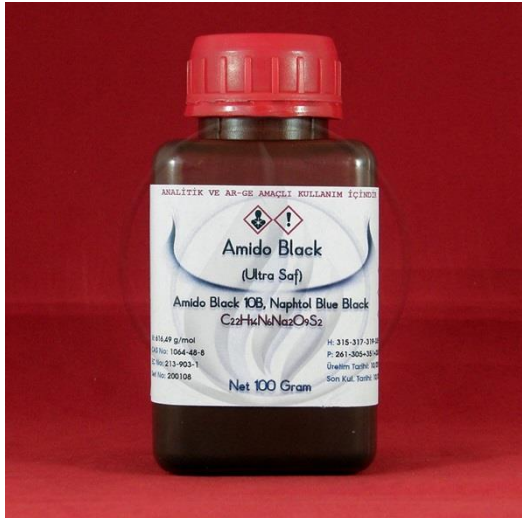


Parmak
İzlerinin
Belirlenmesinde
Kullanılan
Kimyasallar

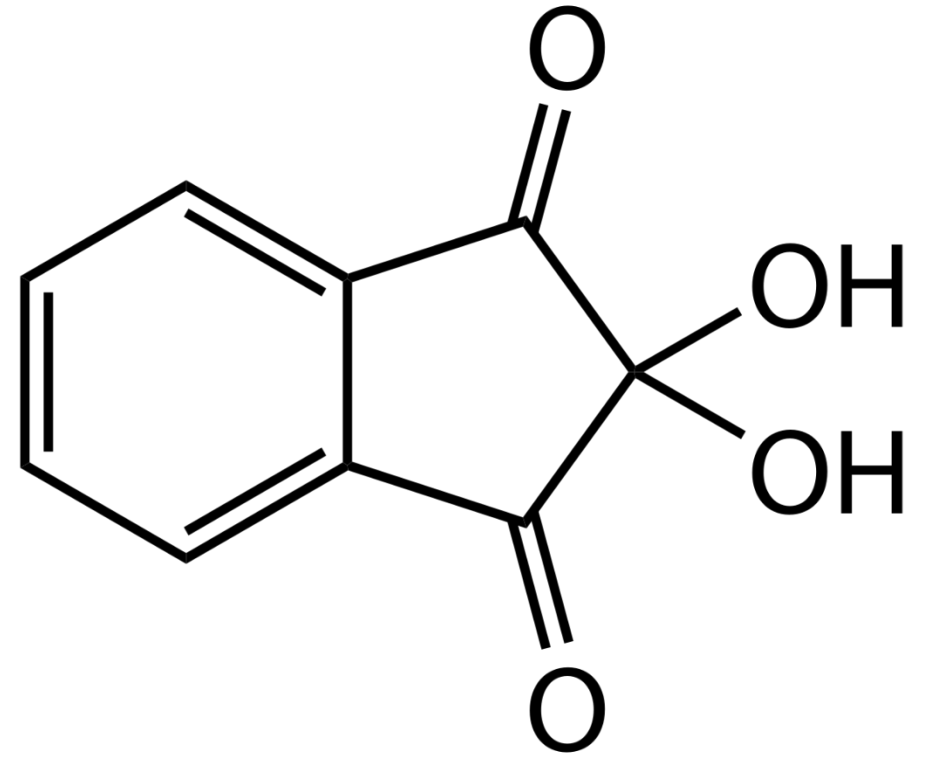
Sudan
Siyahı

Gentian
Moru

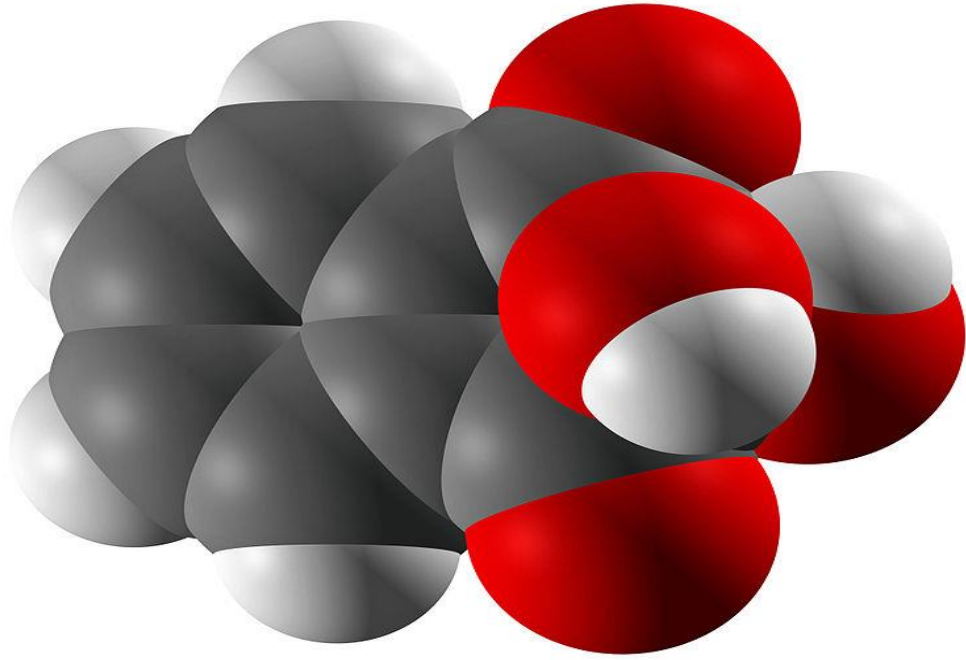
Amido
Siyahı ve
İyot



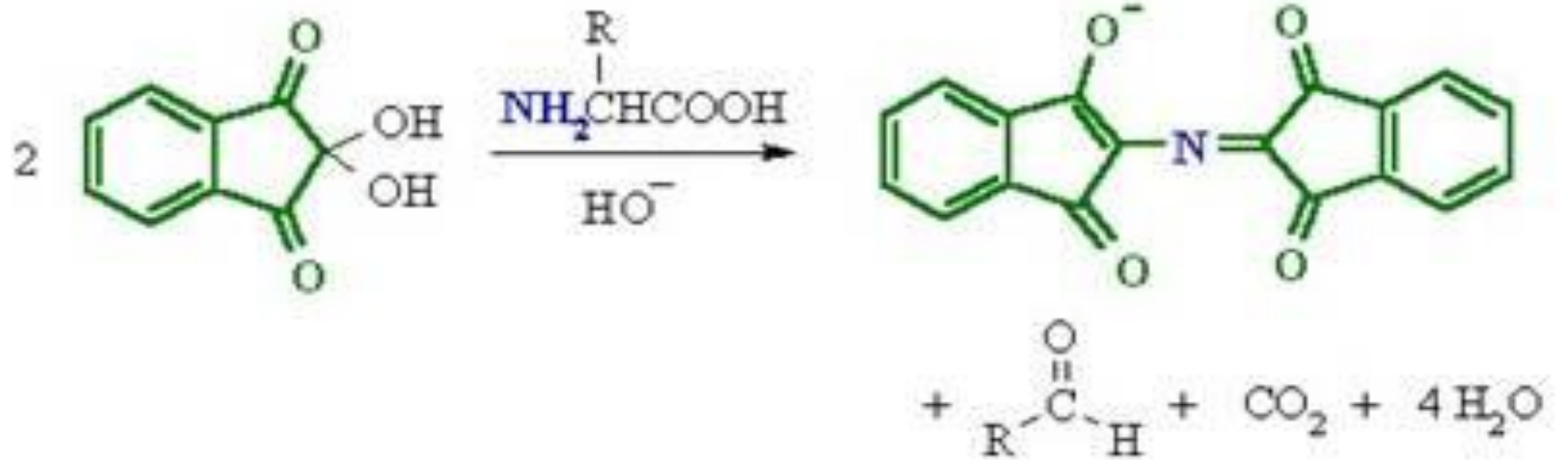
NINHİDRİN



- Amonyak ve primer aminle reaksiyon veren ninhidrin, serbest aminlerle reaksiyona girdiğinde Ruhemann moru olarak bilinen koyu mavi-mor renk oluşurken, sekonder aminlerle sarı-turuncu renkli iminyum tuzu meydana gelir.
- Renk değişiminin nedeni ise reaksiyon sonunda meydana gelen Schiff bazıdır. Ninhidrin, parmak izinin belirlenmesinde en yaygın kullanılan kimyasaldır.
- Aminoasit kalıntısı olan parmak izindeki aminlerle reaksiyon verir.



Ninhidrinin
3D görüntüsü,
sentezi ve
fiziksel
görünümü





DFO (1,8-diazafluoren-9-one)

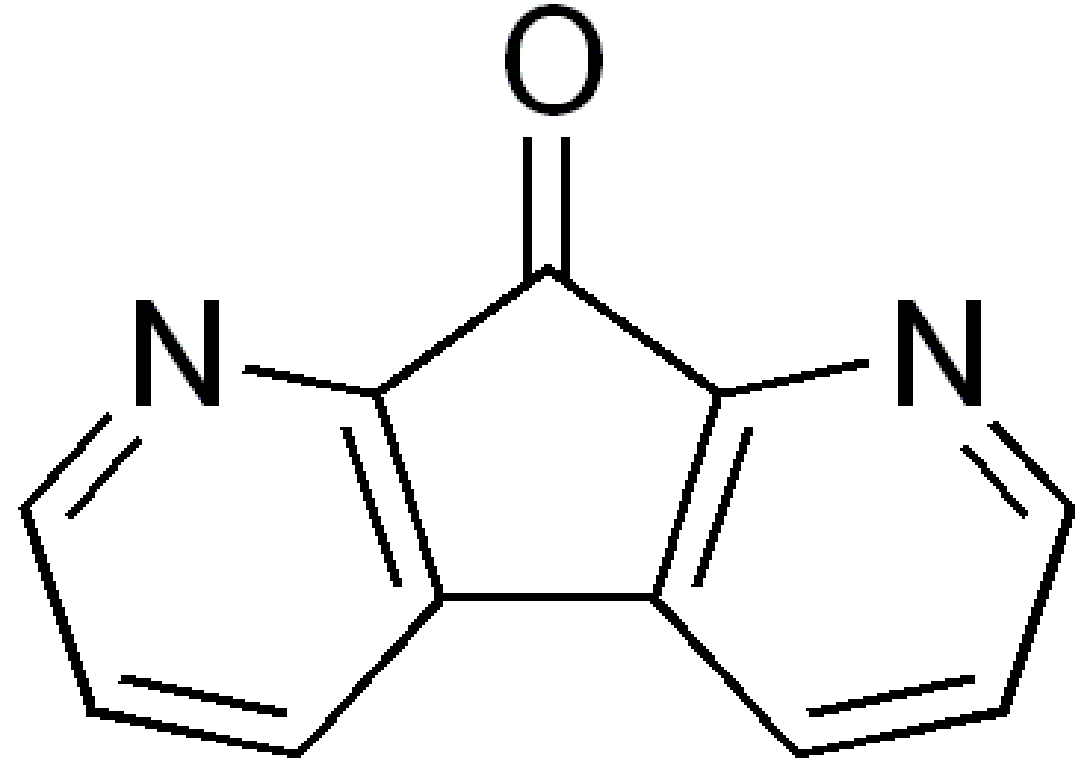
DFO, gözenekli yüzeylerden parmak izi alınmasında kullanılan kimyasaldır.

Parmak izindeki aminoasitlerle reaksiyona girdiğinde yüksek floresans özelliğe sahip türevine dönüşmektedir.

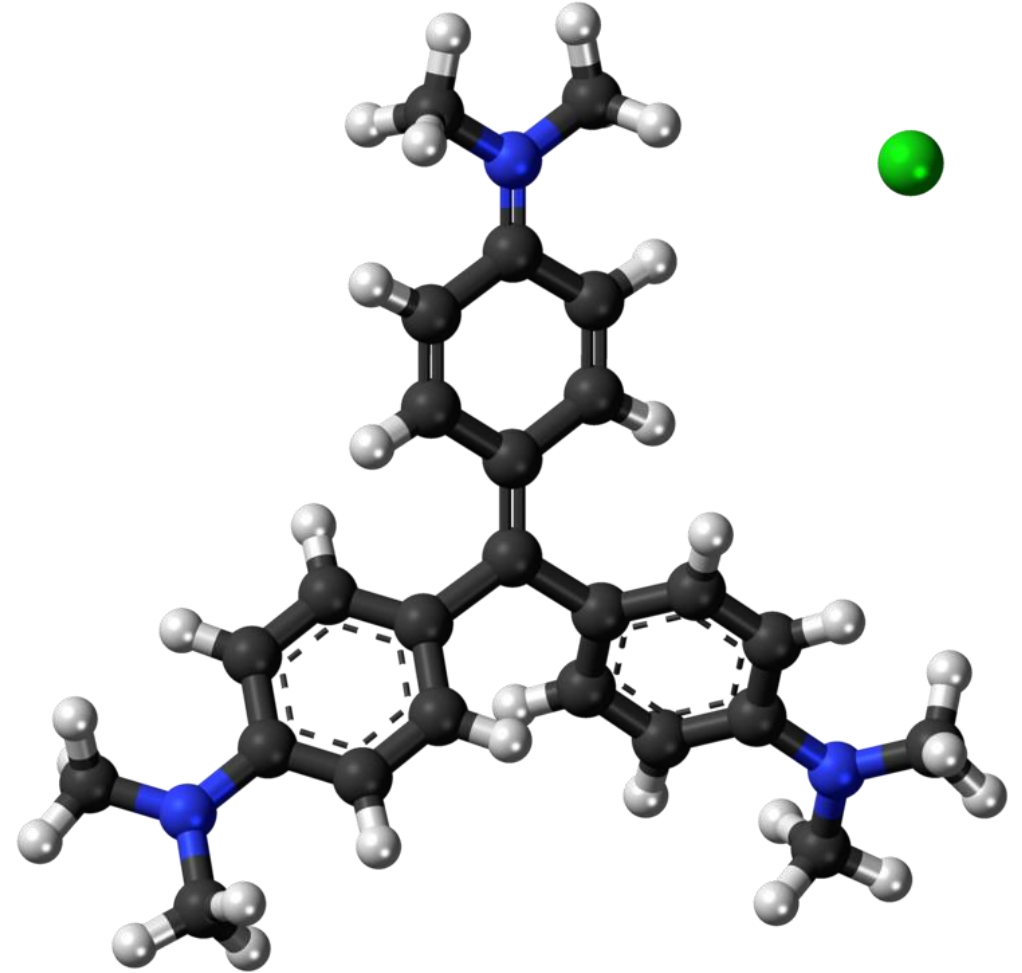
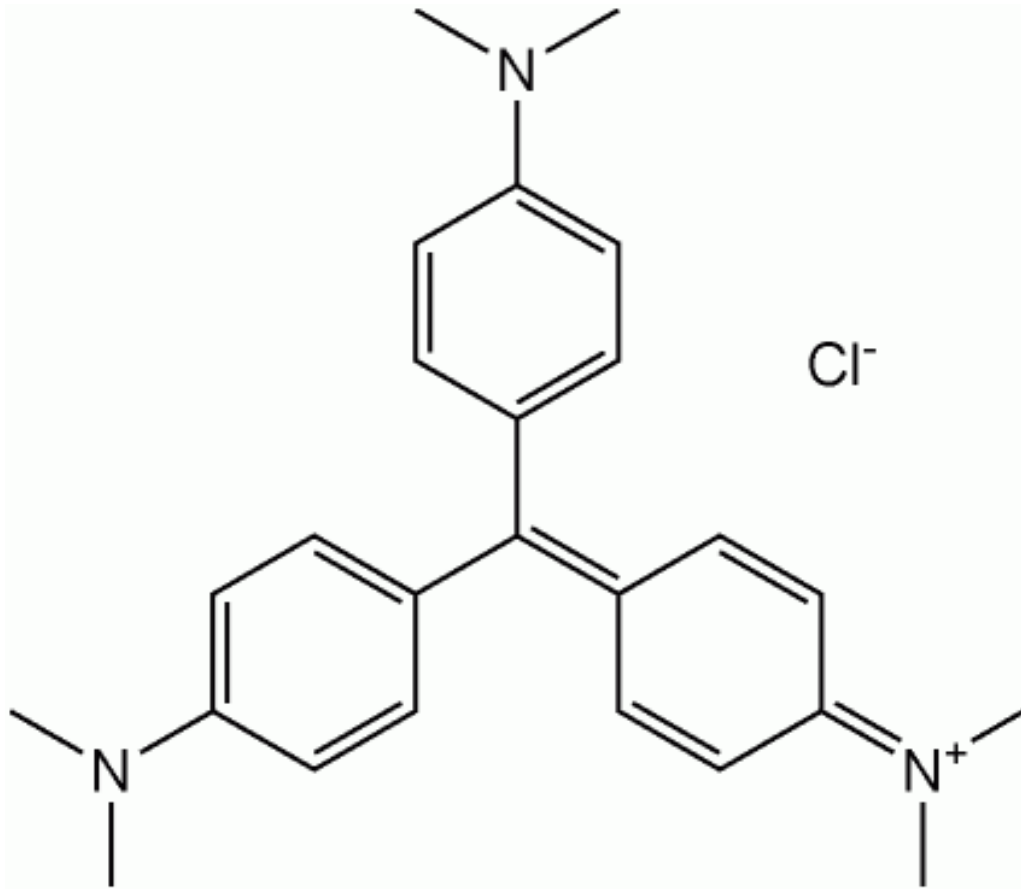
470 nm' de uyarılan bu madde, 570 nm' de ışıma yapmaktadır.

Parmak iziyle etkileşmesi sonucunda oluşan mavi-yeşil ışığın sebebi budur.

Göze ve cilde bulaşması
sonucunda bol su ile
bulaşan kısım iyice
durulanmalıdır. Kullanımı
durumunda herhangi bir
toksisiteye
rastlanmamıştır.



GENTIAN MORU



2D ve 3D molekül görüntüleri

Gentian Moru

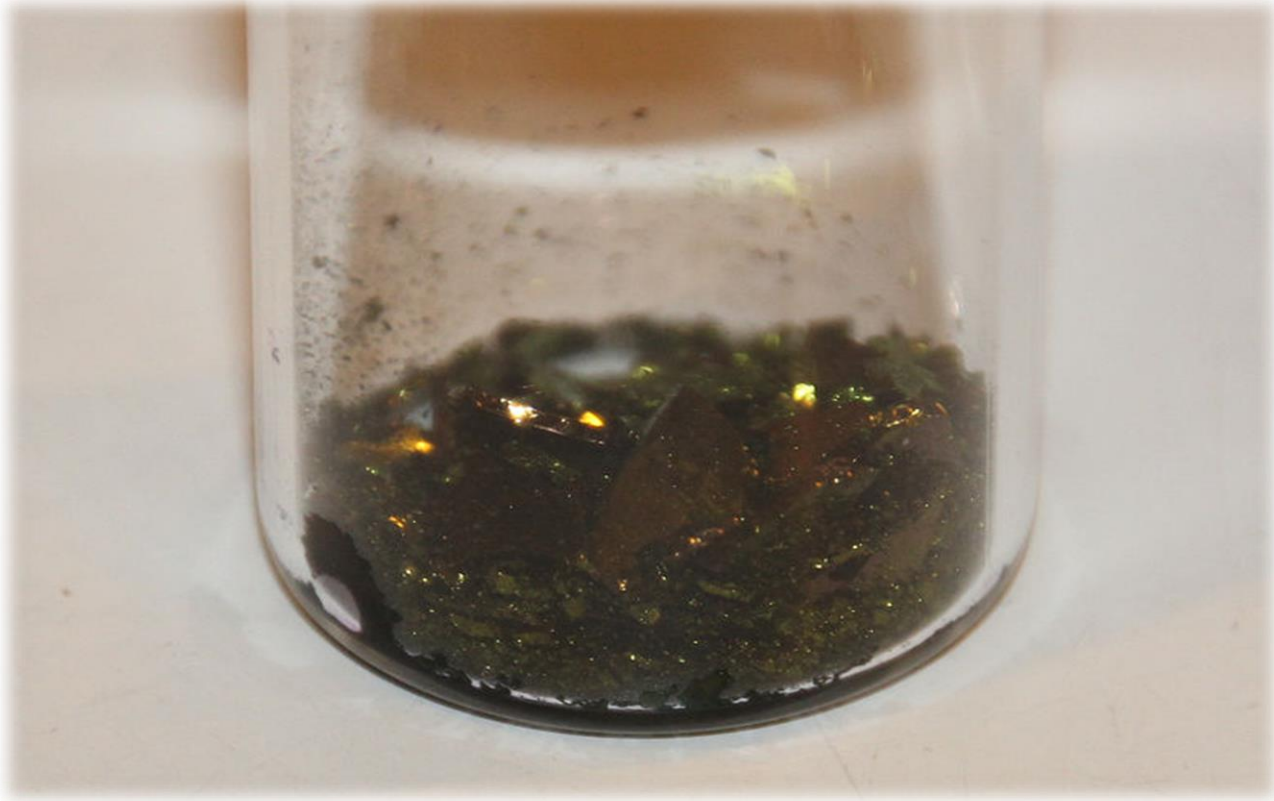
- Antiseptik vakalarının tedavisi
- İpek, pamuk ve kağıt boyama
- Bakterileri boyama ve lokosit sayımında kullanılması

- Suda az
- Alkolde 1:10 ve gliserolde 1:15 oranlarında ve kloroformda çözünmesi
- Pratik olarak eterde çözünmemesi

Hayvanlarda kanserojen etkisi gösterildiğinden yaralı veya ülserli cilt bölgelerine uygulanmamalıdır.

- Jansiyan moru koyu yeşil veya yeşilimsi renk
- metalik parlaklık
- pırıltılı kristaller
- kokusuz veya çok hafif kokulu olması

%0.5'ten daha derişik sulu çözeltileri alkol ilavesiyle hazırlanabilir, fakat bu tür konsantre çözeltiler mukoza membranlarına uygulanmaya uygun değildir.



Kristal görünümü



**Ciddi göz ve cilt tahrişine
sebepe olmaktadır.**

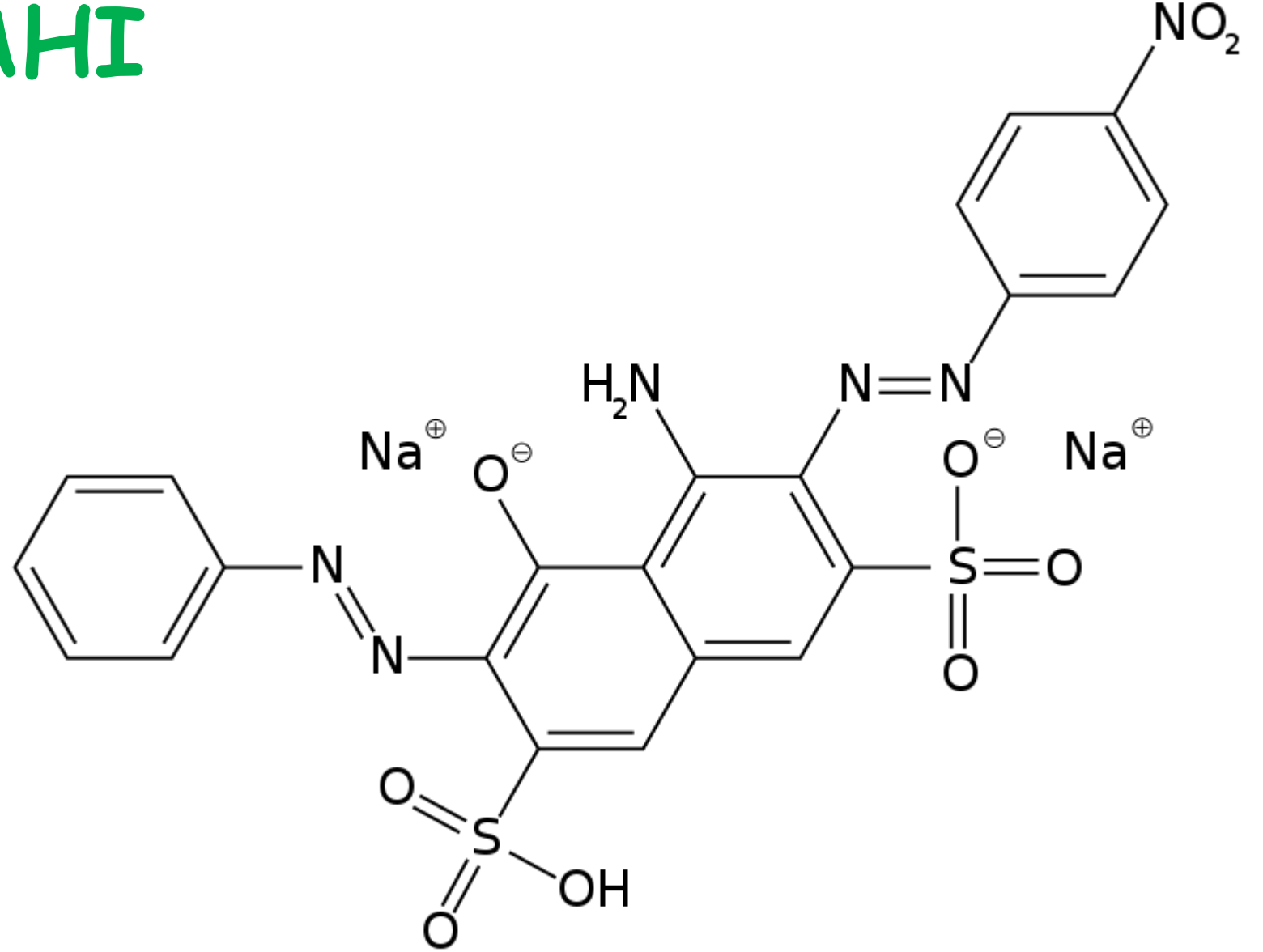


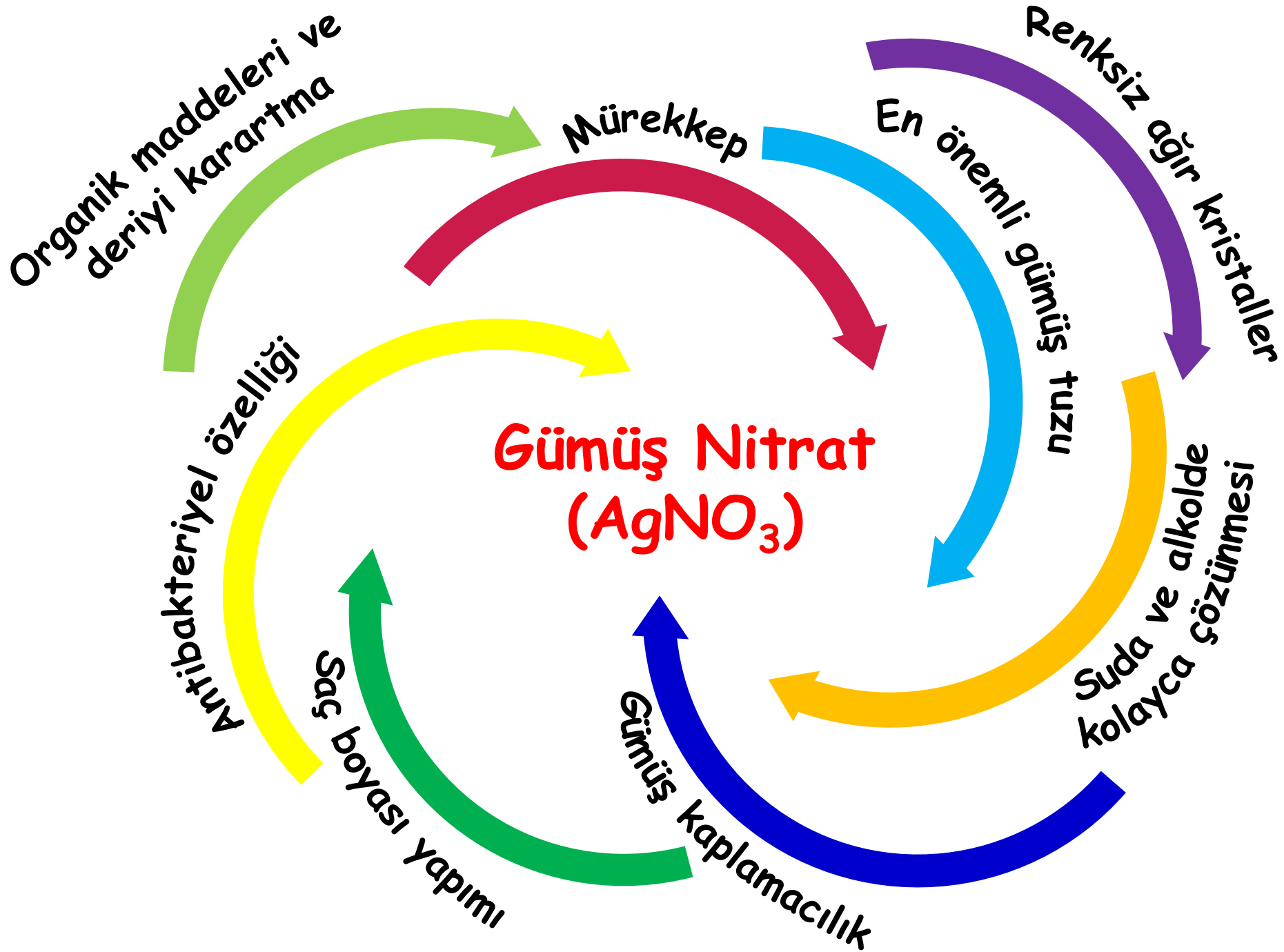
Sulu ortamdaki görüntüsü

AMİDO SİYAHİ

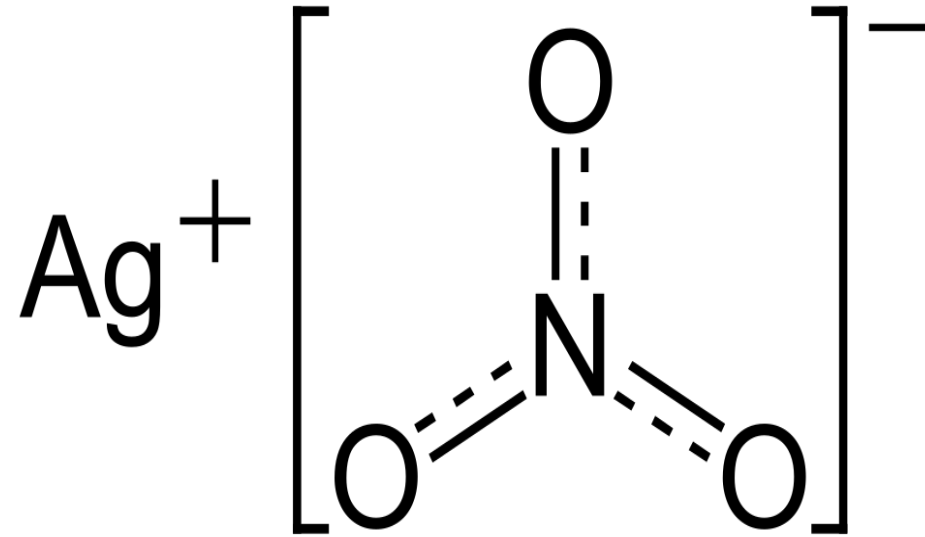
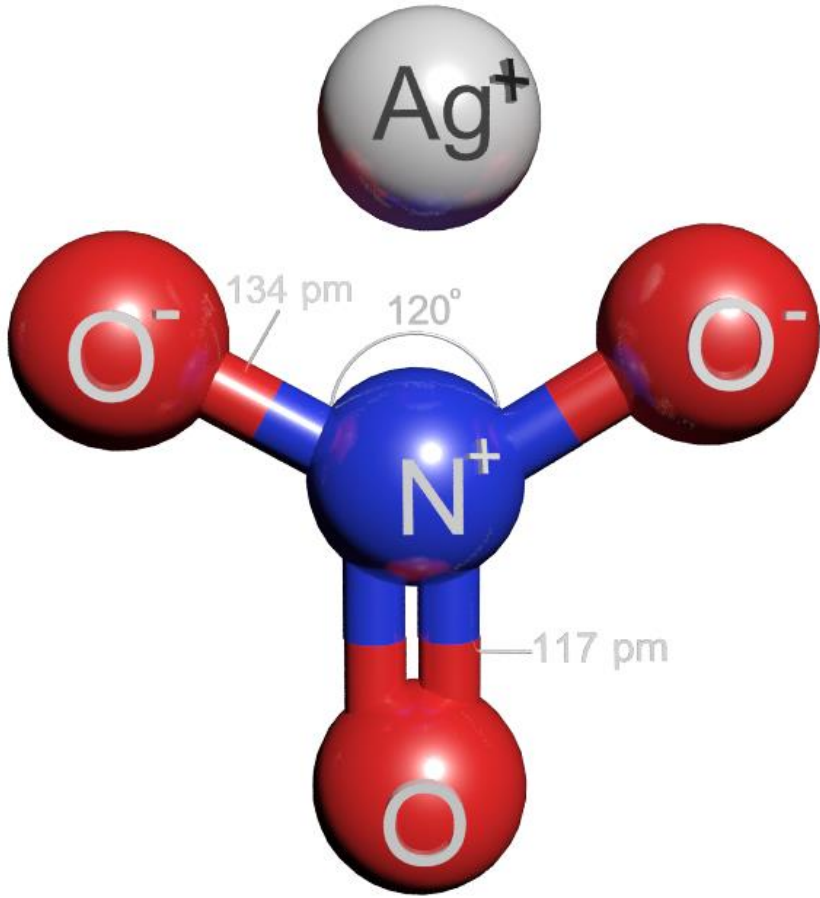
Kanlı parmak ve avuç izlerinin yapısındaki bileşenlerle tepkimeye girerek renklendiren ve görünür hale getiren bir kimyasaldır.

Göz ve cilt ile temasında tahrişe neden olabilecek bir kimyasaldır.





Gümüş Nitrat (AgNO_3)



2D ve 3D molekül görüntüleri, sentezi ve fiziksel görünümü

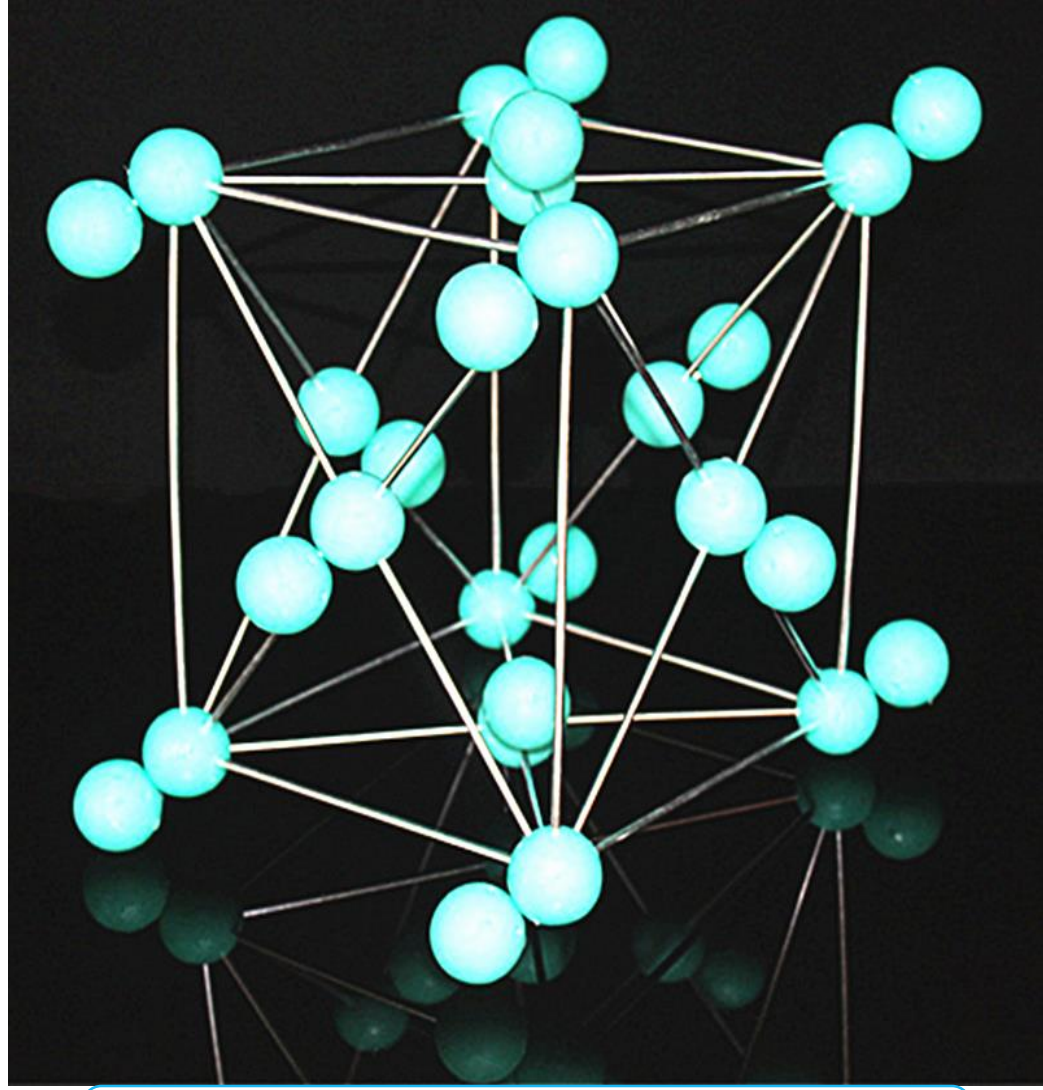




İYOT

- ❖ İyot ;sembolü I, atom numarası 53 olan bir elementtir.
- ❖ Kimyasal olarak iyot halojenlerin en az reaktif olanıdır.
- ❖ Moleküler formülü I_2 'dir.
- ❖ İyodür, iyot elementinin -1 yüklü halidir ve alkali elementlerle tuzlar oluşturur.





İyodun yapısı



Gümüş iyodür
fotoğrafçılık



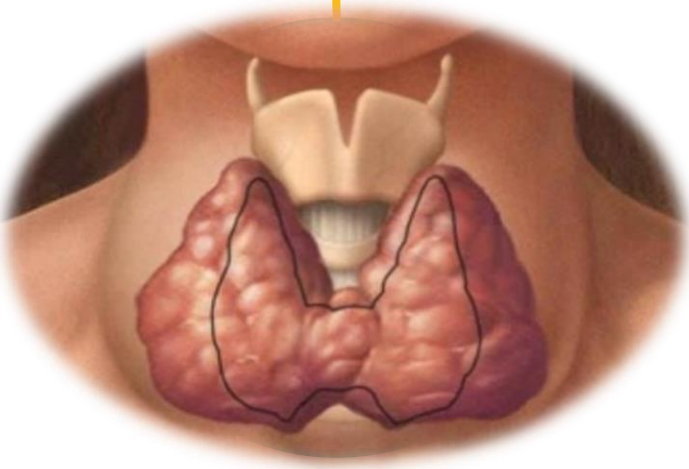
Tentürdiyot



Nişasta
tayini



Guatr hastalığını
engellemek



Besin ögesi



K
U
L
L
A
N
I
M

A
L
A
N
L
A
R
I

YARARLARI

Vücutun kalsiyum ve fosfor kullanımına yardımcı olur.

Saç, tırnak, cilt ve kemiklerin sağlıklı olmasını sağlar.

Vücutun gıda ve enerji kullanımını düzenlemesine yardımcı olur.

Antibakteriyel, antiparazit, antiviral ve antikanser özellikleri vardır.

Fibrokistik meme rahatsızlıkları ve yumurtalık kistlerinin tedavisinde kullanılır.

İyot florür; kurşun, cıva ve bazı biyolojik ve kimyasal toksinleri temizler.

Radyoaktif iyot, tiroid bezi hastalıkları başta olmak üzere bazı hastalıkların teşhis ve tedavisinde kullanılır.

Aşırı
tükürük
salgısı

Gözlere ve
mukoza
zarları

Şiddetli
guatr

Kronik
maruziyet

Zehirlenme

Baş
ağrısı

ZARARLARI

Deriyi
yakabilme
olasılığı

Burun
akıntısı

Fetal ölüm

Larenjit

Bronşit

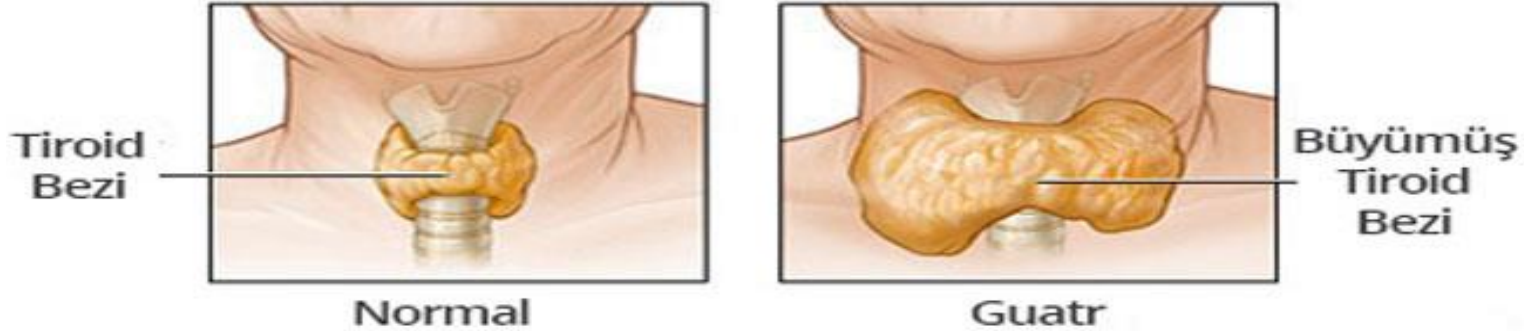
İyodizm
(deri
döküntüsü)



İyodizm (deri döküntüsü)



Şiddetli guatr



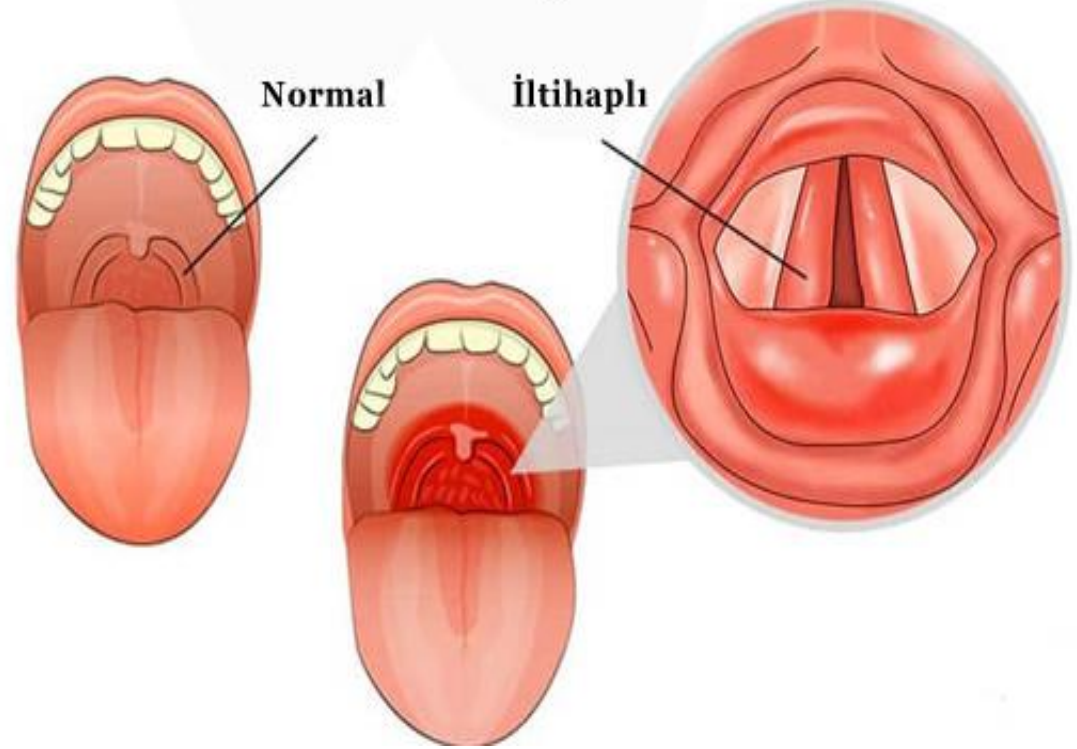
Normal Bronş



Bronşit



Larenjit



FLOURESCCEİN
(FLORESİN)

LUMİNOL

FENOLFTALEİN

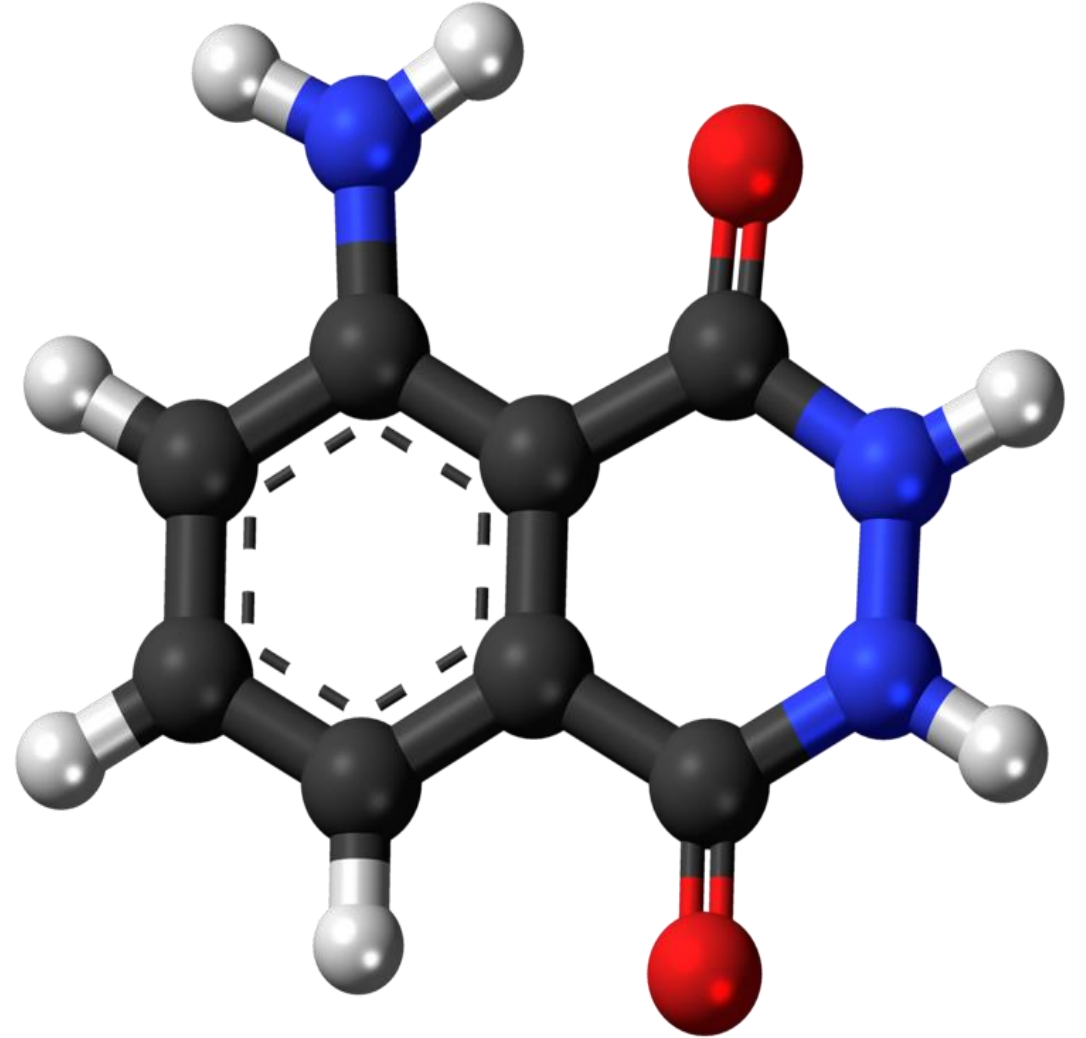
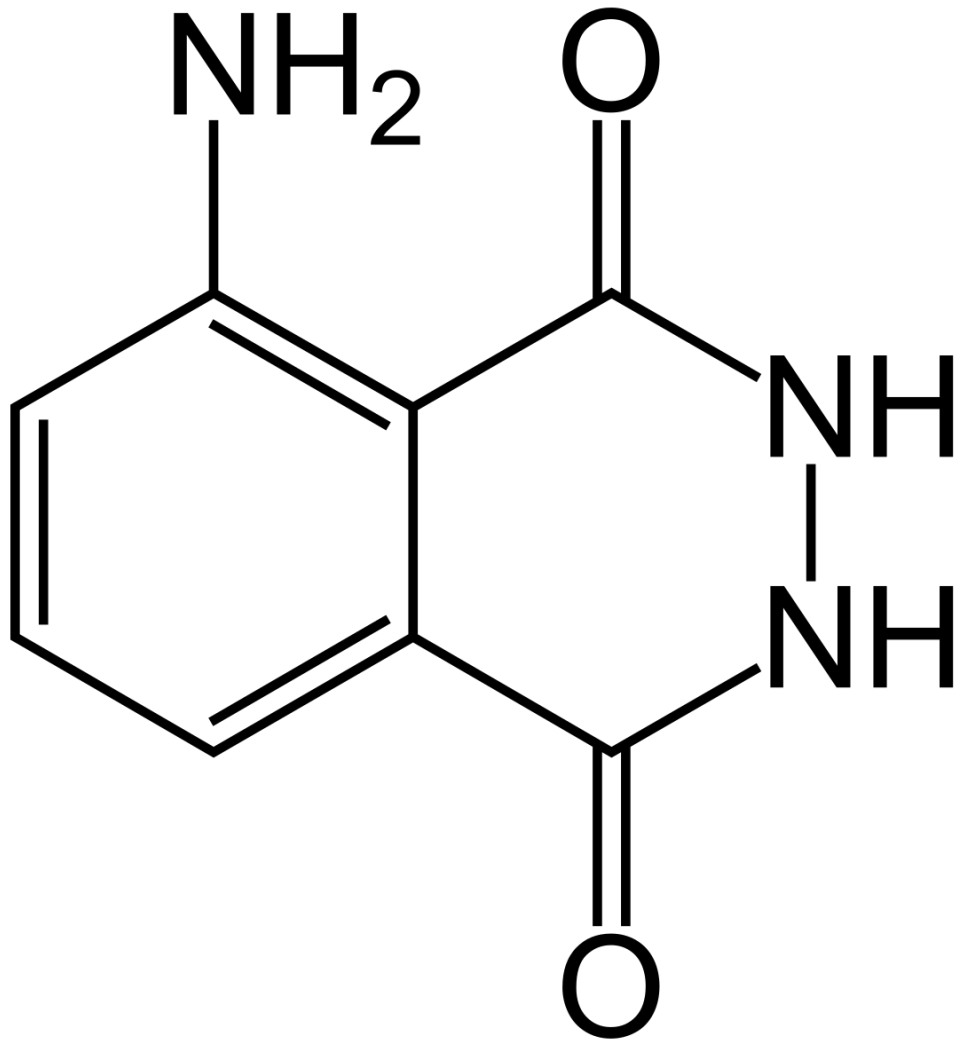
Kan İzlerinin
Belirlenmesinde
Kullanılan Kimyasallar

LUMINOL

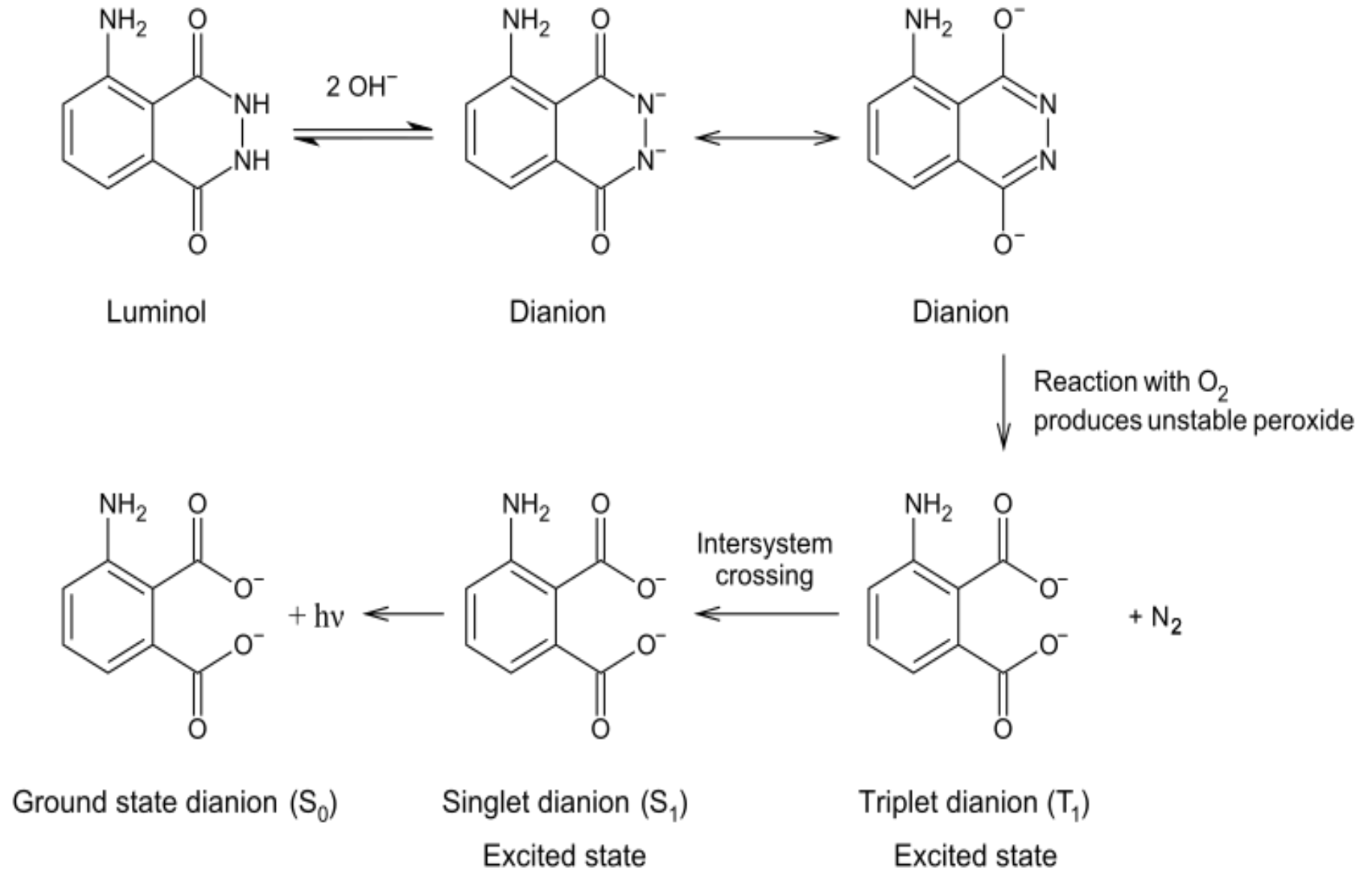
Luminol ($C_8H_7N_3O_2$) kullanımı kemilüminesans etki veren kimyasal bir moleküldür.

Oksitleyici madde ile etkileşime girdiğinde, ışıldar böylelikle ortama mavi bir ışık yayar.

Yaklaşık 18.yy'da adli tıp alanında genellikle olay yeri incelemede gözle görülmeyen ifrazatların bulunmasında ve ortaya çıkarılmasında kullanılmaya başlanmıştır.



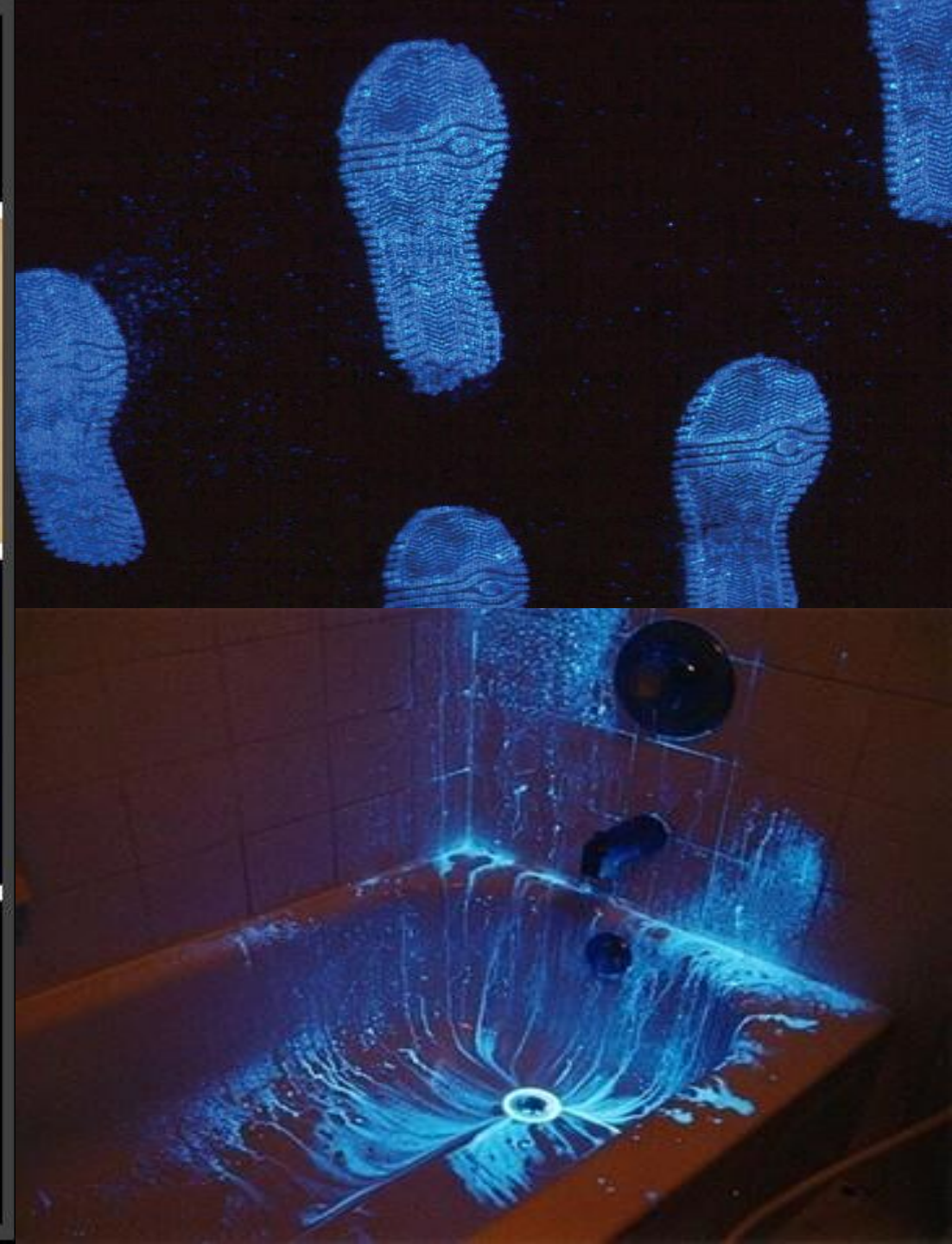
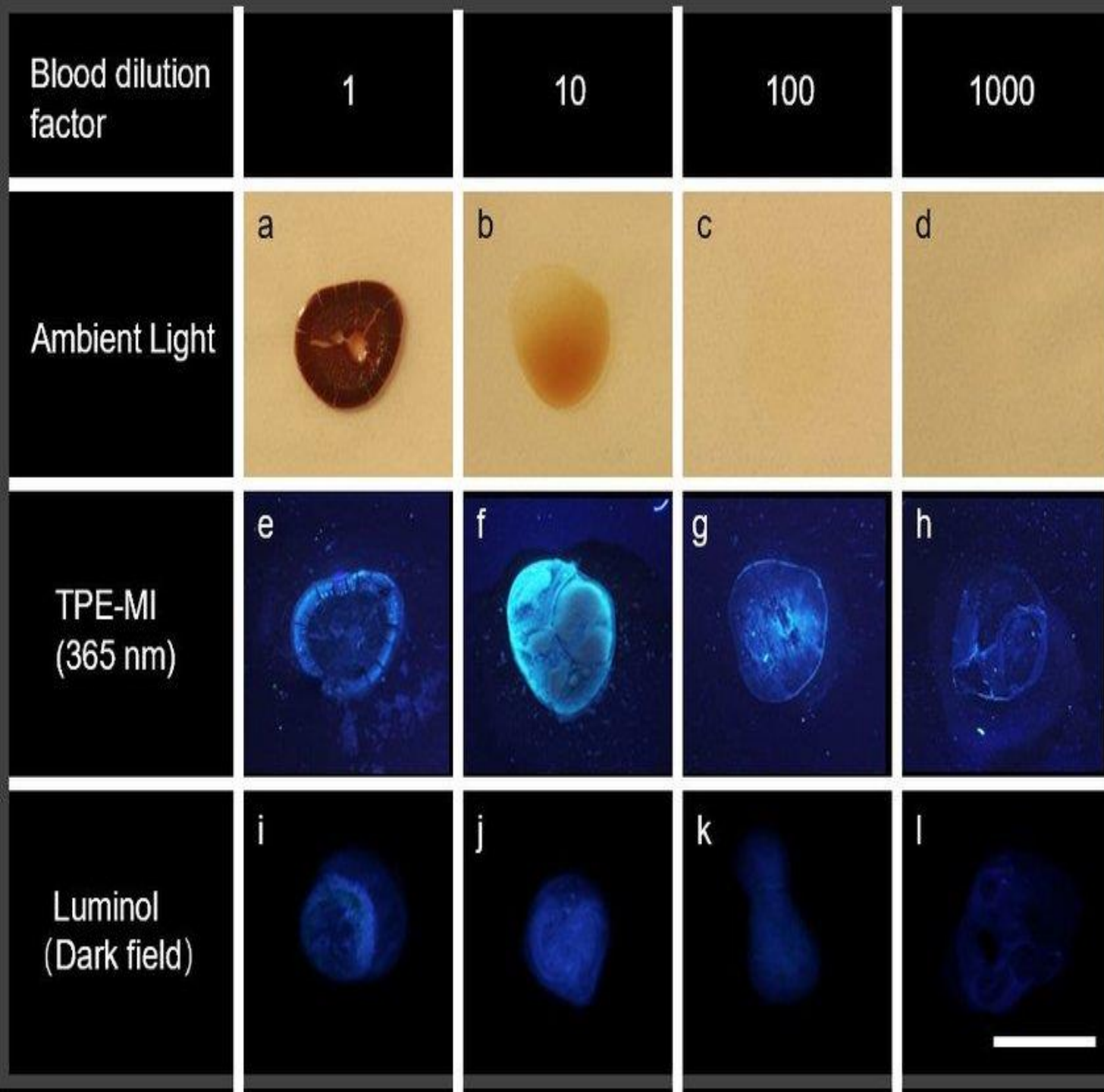
Luminolün 2D ve 3D molekül görüntüleri

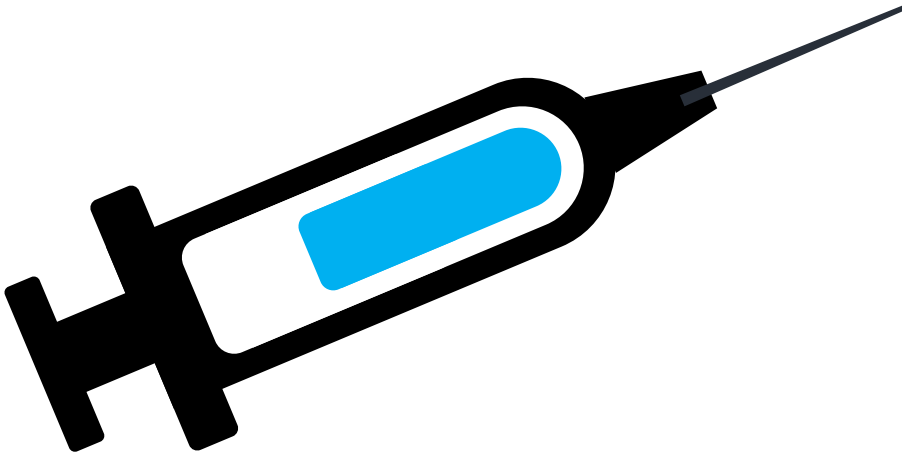


Luminolün görünür hale gelmesini anlatan reaksiyon şeması

Luminol maddesi, hidrojen peroksit ile birlikte kan olduğu tahmin edilen bölgeye sıkılır. Kandaki hemoglobinin Fe^{+2} iyonları, luminolun hidrojen peroksit ile yükseltgenmesi tepkimesini katalizleyip, luminolun aminoftalata yükseltgenmesini sağlar. Hidrojen peroksit ile luminol karışımı kendi kendine tepkimeye girememektedir, metal katalizörüne ihtiyaç duymaktadır. Gözle görülemeyen demir iyonları mavi-yeşil ışık saçarak kanın varlığı tespit edilmiş olur.







Luminolün kendisi zehirli değildir. Bununla birlikte, hidrojen peroksit veya sodyum peroksit ile çalışmak tehlikeli olabilir. Bu maddeler asit ve oksitleyicidir. Bu nedenle, onlarla çalışmak zararlıdır.

Luminolün insan vücuduna toksik etkileri kaydedilmemiş olsa da, somatik hücreler içeren izlerin analizini etkilediği bilinmektedir.

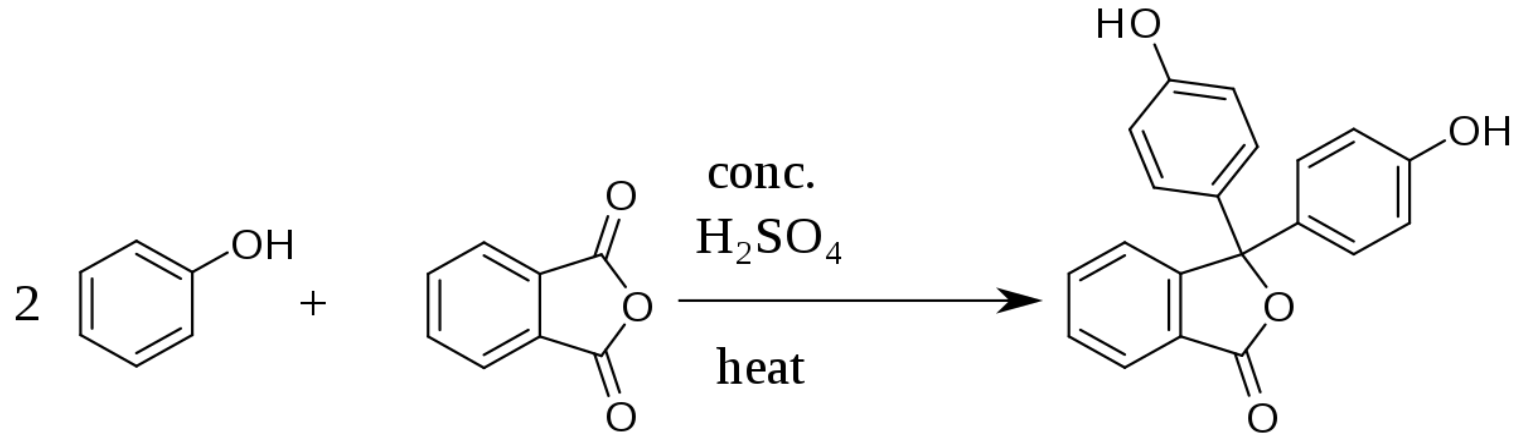


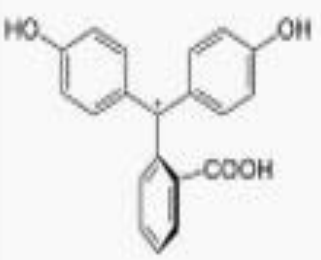
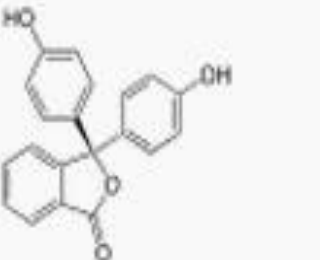
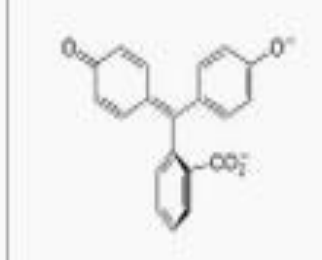
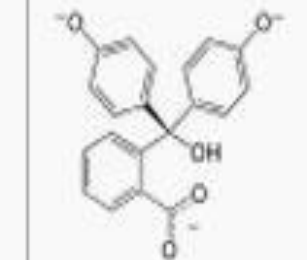
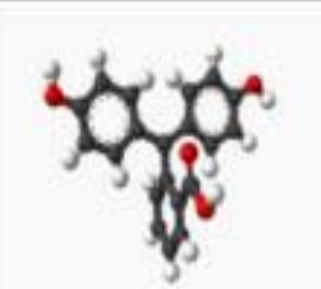
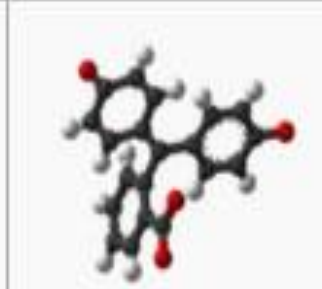
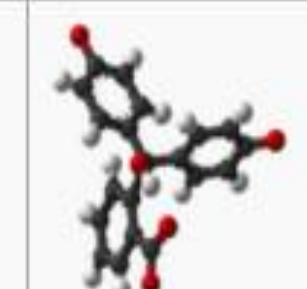
FENOLFTALEİN

- Soluk sarı renkli bir toz
- Organik bileşik
- Kimyasal formülü $C_{20}H_{14}O_4$
- Erime noktası yaklaşık $250\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Alkolde çözünür.
- Suda asla çözünmez.

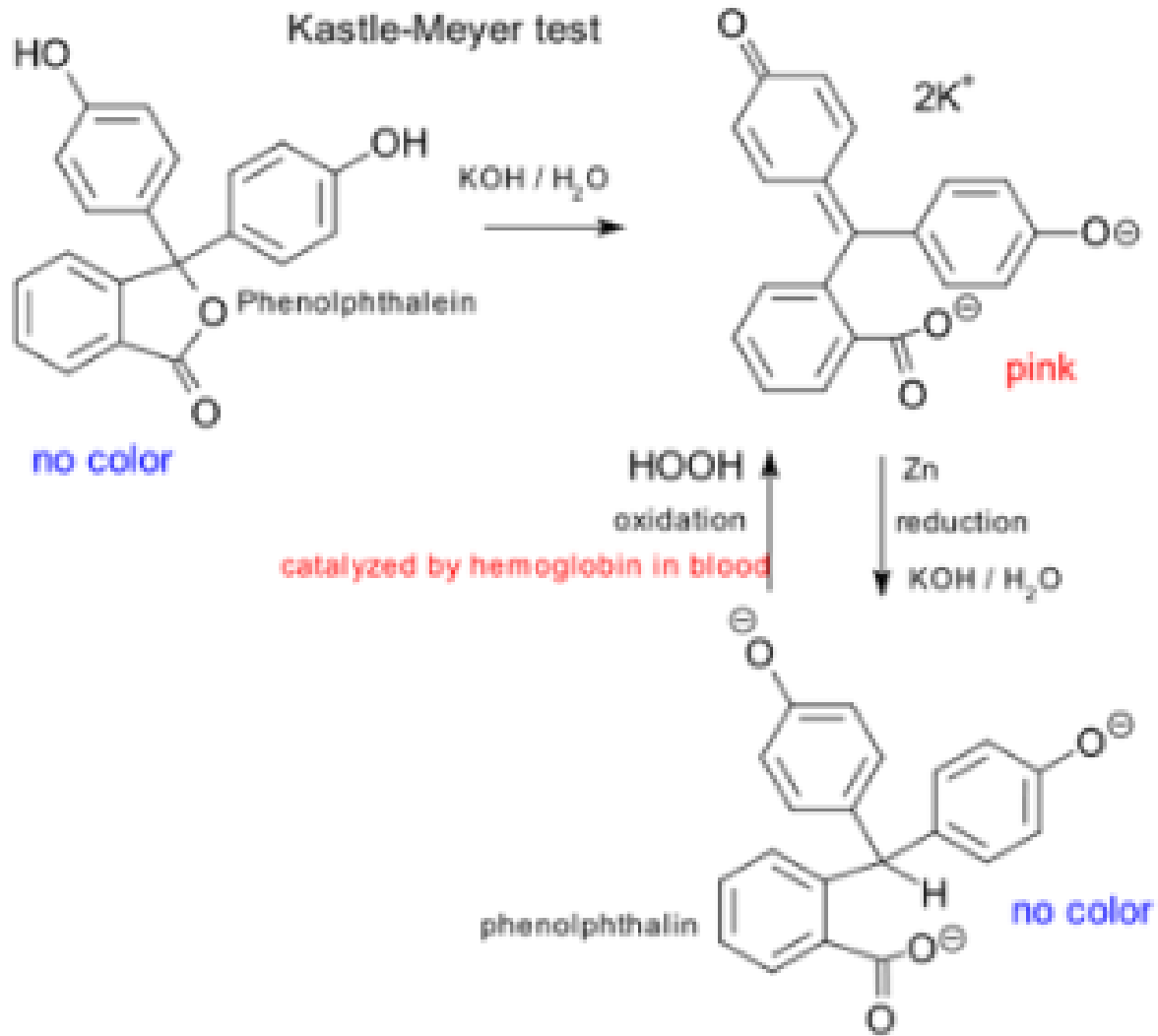


Fenolftalein sıcak sülfürik asit veya çinko klorür katalizörlüğünde fenol ile ftalik anhidridin reaksiyonundan elde edilir.



Tür	H_3In^+	H_2In	In^{2-}	$\text{In}(\text{OH})^{3-}$
Yapı				
Model				
pH	<0	0-8.2	8.2-12.0	>12.0
Durum	kuvvetli asidik	asidik veya nötr	bazik	kuvvetli bazik
Renk	turuncu	renksiz	pembe	renksiz
Resim				

- Fenolftalein asit-baz indikatörü olarak kullanılır.
- Asitli ortamda renksiz olan fenolftalein bazik ortamda pembe renklidir.
- Nötral ortamda renksizdir.



Fenolftalein, hemoglobin ve hidrojen peroksit varlığında pembe renge dönüşür. Ancak hidrojen peroksit damlatmadan önce, kırmızı rengin meydana gelmemesi gerekir. Hidrojen peroksit damlatılmadan önce kırmızı rengin ortaya çıkması, ortamda oksitleyici maddelerin bulunduğunu gösterir.

Bu durumda leke, kan lekesi değildir.

Kastle-Meyer Testi

Olası
kanserojen

Baş
dönmesi

Mide
bulantısı

Mukozal
tahrişler

Genetik
bozukluk

ZARARLI
ETKİLERİ

Solunum
felci

Kusma

Cilt
tahrişi

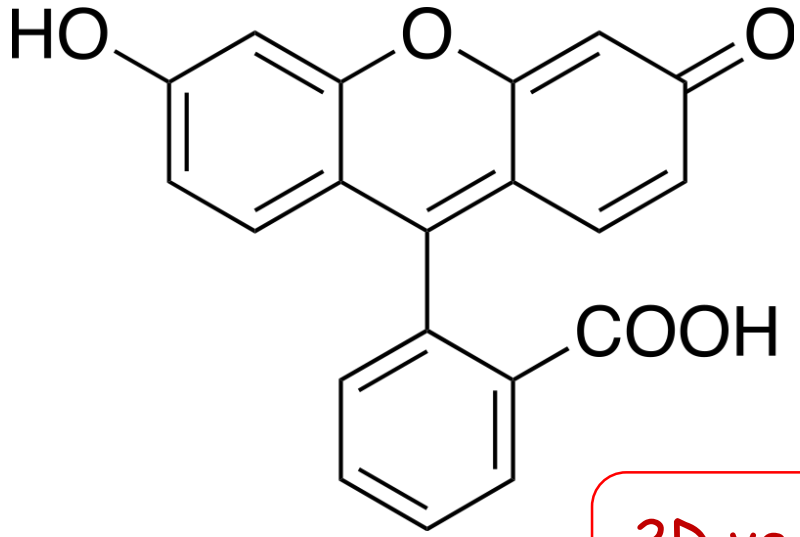
Sarhoşluk
hissi

Göz
tahrişi

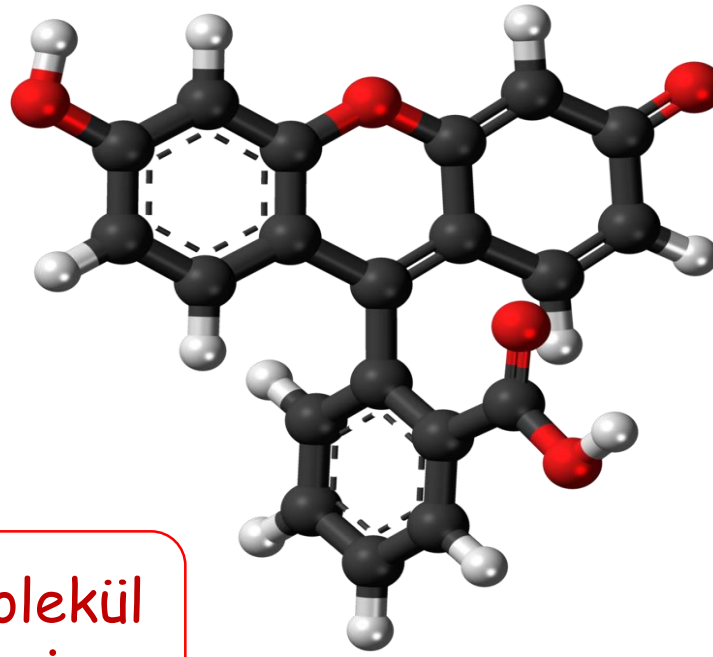
FLOURESCEİN (FLORESİN)



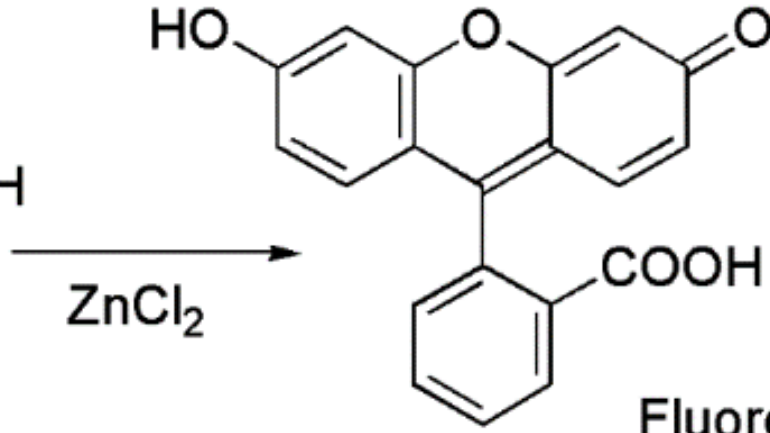
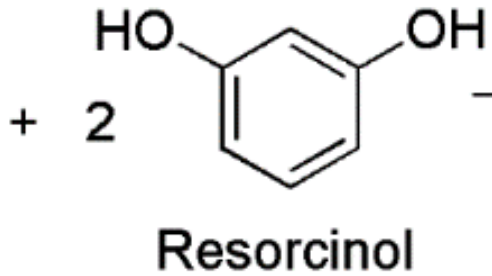
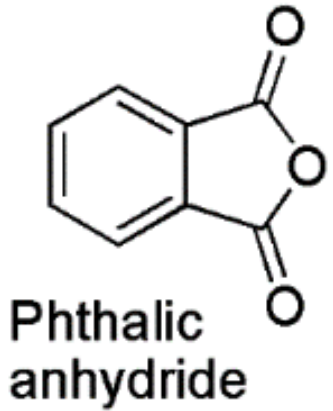
- ✓ Organik bir bileşik ve boya
- ✓ Koyu turuncu / kırmızı renkli bir toz
- ✓ Su ve alkolde az çözünür
- ✓ Floresan izleyici olarak kullanılması
- Kimyasal Formülü $C_{20}H_{12}O_5$
- Molekül ağırlığı $332.311 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
 - Yoğunluğu 1.602 g/mL
 - Erime noktası $314-316 \text{ }^{\circ}\text{C}$



2D ve 3D molekül görüntüleri



Floresin, gizli kan lekelerini tespit etmek için adli tıp ve serolojide ve boya izlemede yaygın olarak kullanılan bir florofordur. Floresin, maksimum 494 nm'de bir absorpsiyona ve maksimum 512 nm'de (suda) emisyonu sahiptir.



Friedel-Crafts reaksiyonu ile elde edilmesi



Orta
derecede
göz ve cilt
tahrişine
sebepe
olabilir.

B O Y A ve M Ü R E K K E P

N
A
L
İ
Z
İ

İnce Tabaka Kromatografisi

İnfrared Spektrofotometri

Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM)

UV-VIS Spektrofotometrisi

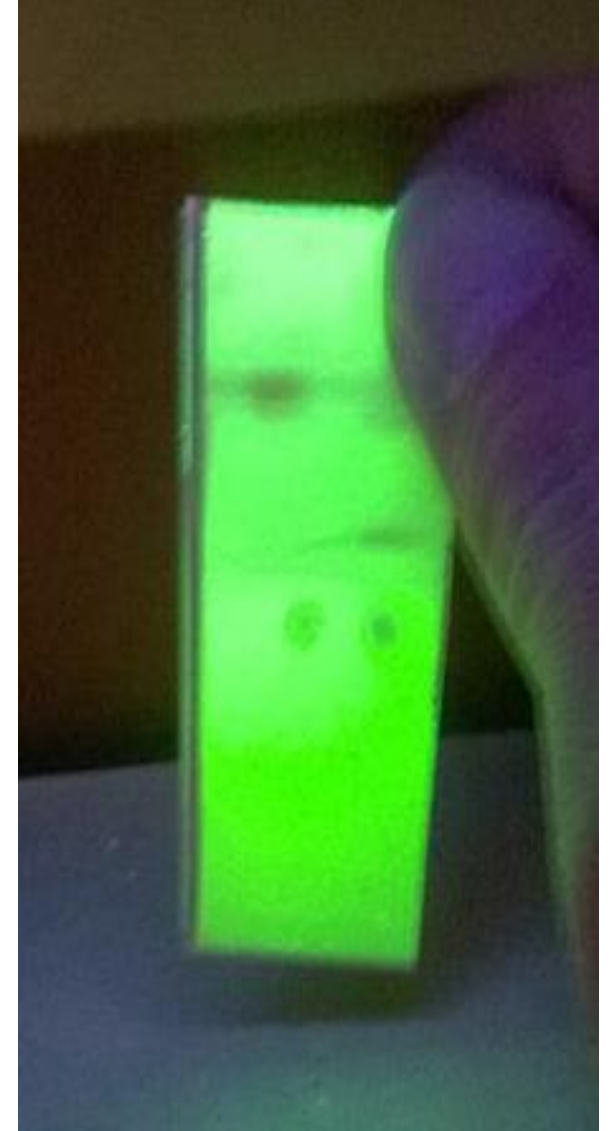
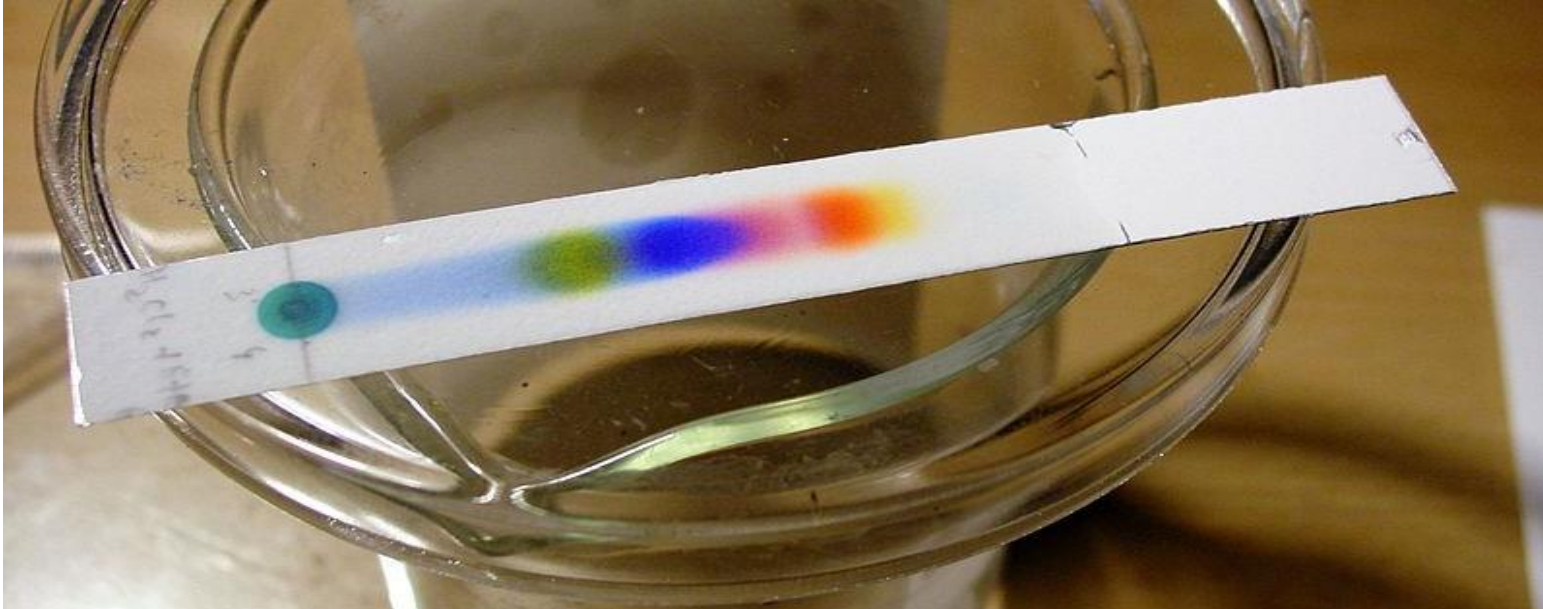
Kapiler Elektforez

İnce Tabaka Kromatografisi

Boyalar farklı amaçlarla farklı formülasyonda yapıldıklarından farklı solventlerde çözünürler.

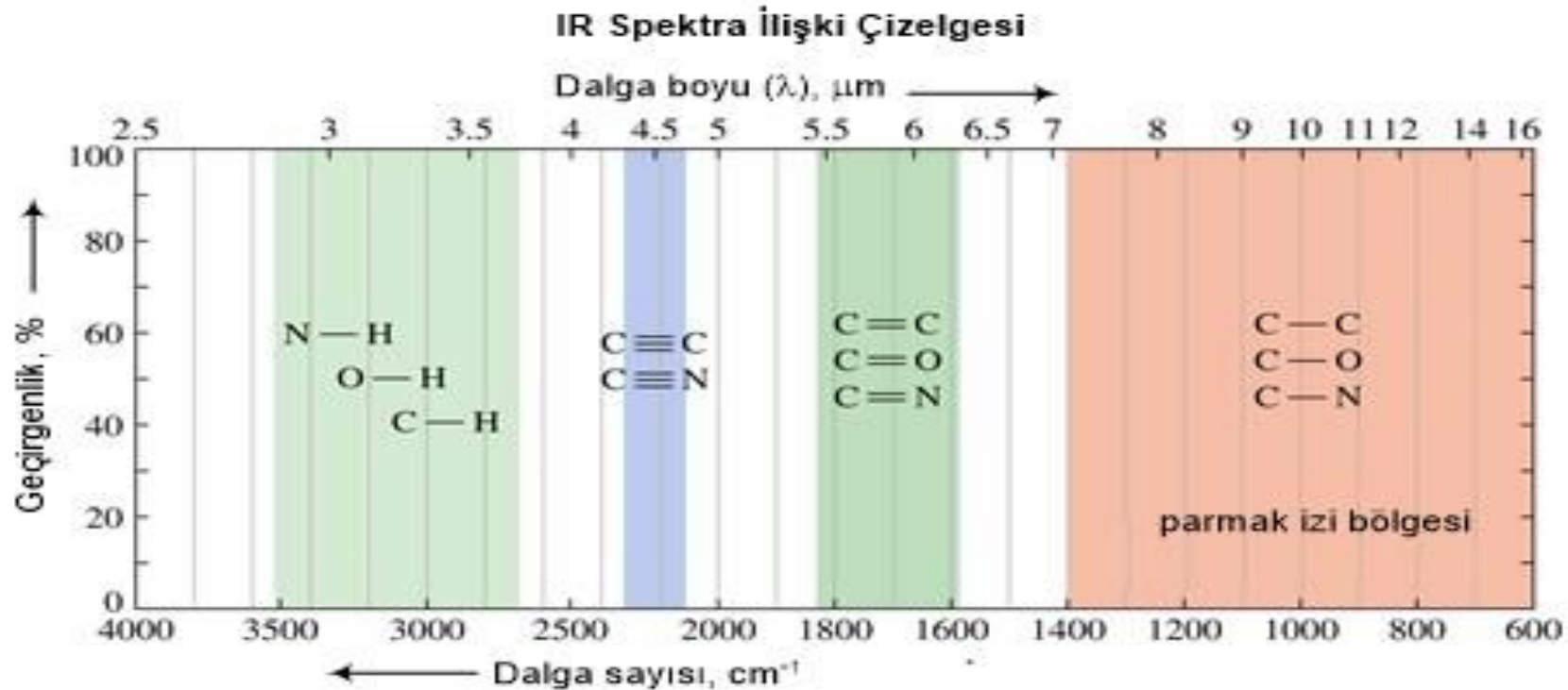
Uygun solventle çözünen boya örnekleri TLC plakası üzerine spotlanır ve ayrılmaları sağlanır.

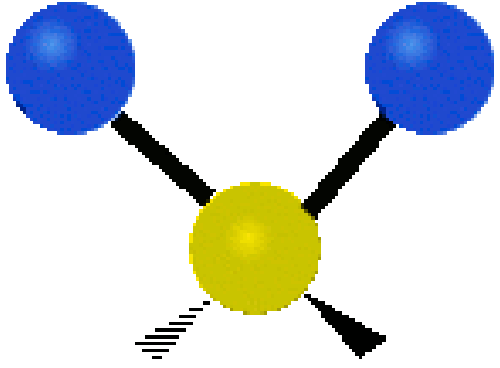
Kurutulduktan sonra ayrılan boya pigmentleri çıplak gözle ve UV ışık altında incelenir.



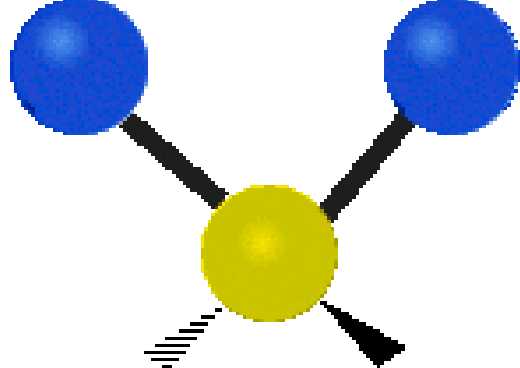
Infrared Spektrofotometri

Bir boyanın hem bağlayıcı hem de pigmenti için karakteristik bir spektrum veren analitik bir metottur. Çok ince bir film halinde hazırlanan şüpheli ve kontrol boya pulcuklarının her bir tabakasının organik bileşenlerinin IR spektrumları alınarak mukayese yapılır.

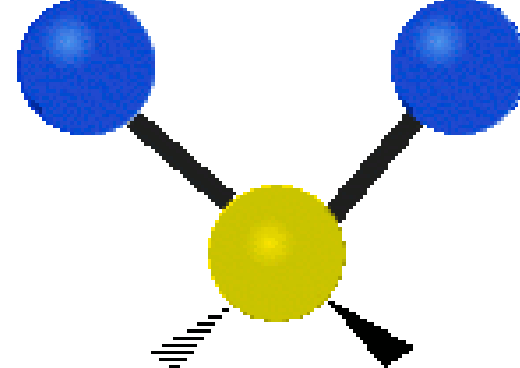




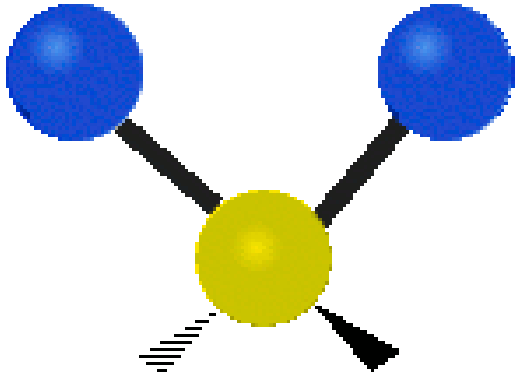
Simetrik gerilme



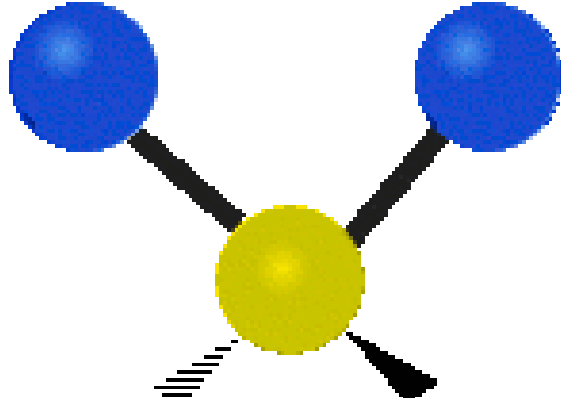
Asimetrik gerilme



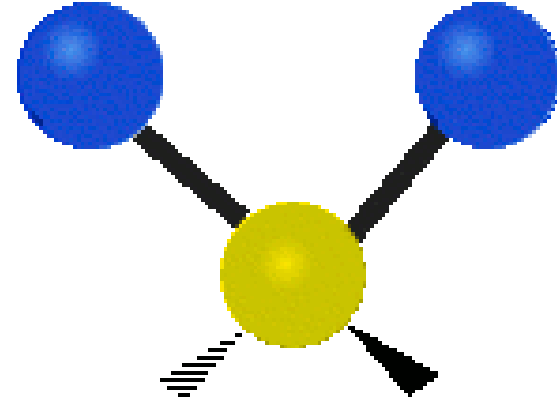
Makaslama



Sallanma (a)



Sallanma (b)



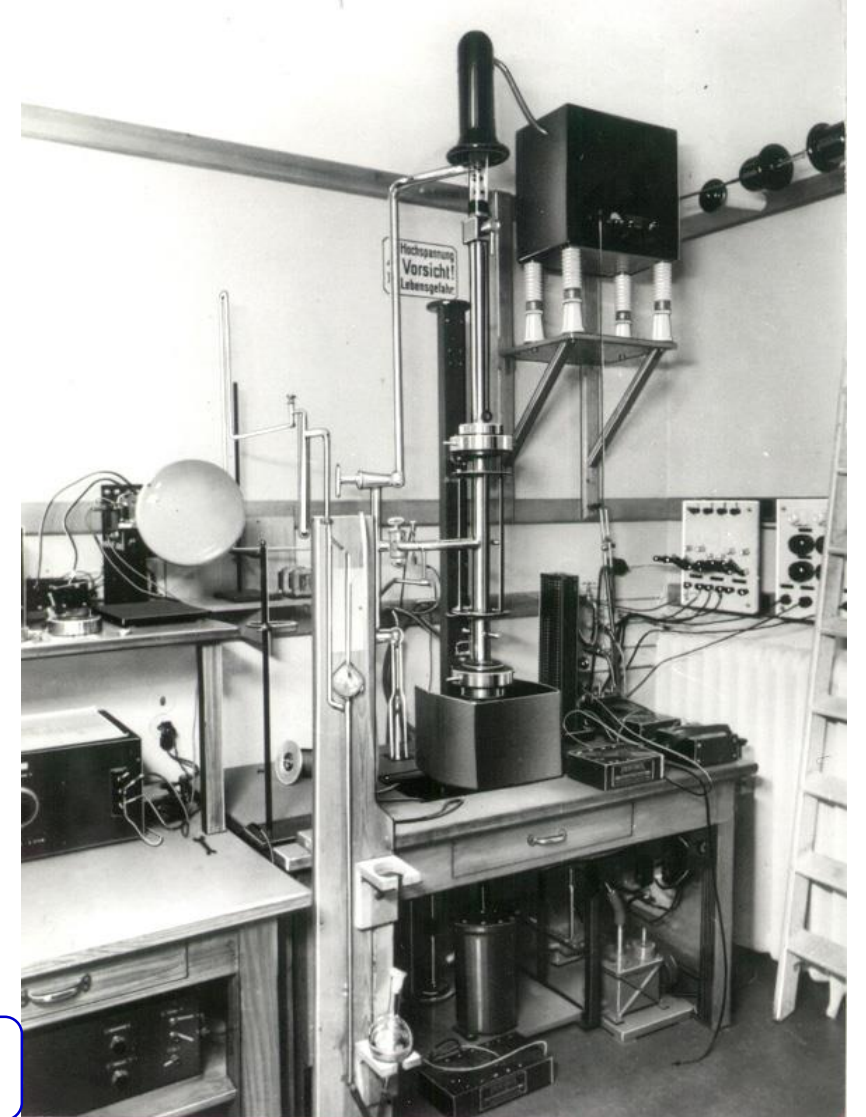
Burulma

Molekülleri oluşturan atomlar sürekli bir hareket içindedir. Yaptığı hareketlere titreşim hareketleri denir. Bu titreşim hareketlerinden yola çıkarak analizler gerçekleştirilmektedir.

Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM)

- Taramalı elektron mikroskobu veya SEM (scanning electron microscope), odaklanmış bir elektron demeti ile numune yüzeyini tarayarak görüntü elde eden bir elektron mikroskobu tipidir.
- Çeşitli boyalar ve tabaka yapısına sahip olan boyaların inorganik bileşenleri SEM ile tanımlanabilir ve boyaların mukayesesi için çok elverişlidir.
- Hem morfolojik hem nitel hem de nicel analizleri yapılabilir.

Manfred von Ardenne tarafından yapılan ilk SEM cihazı

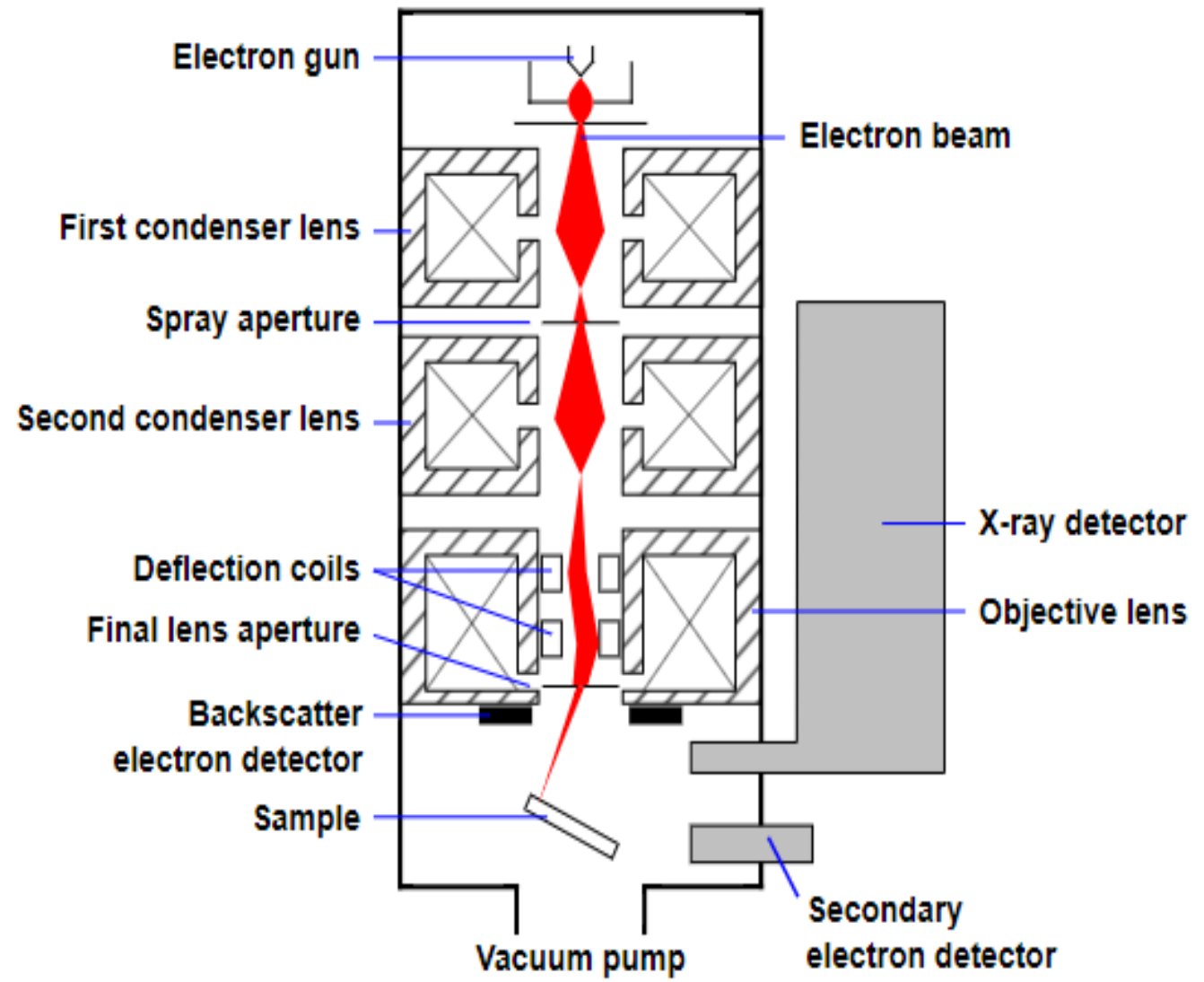




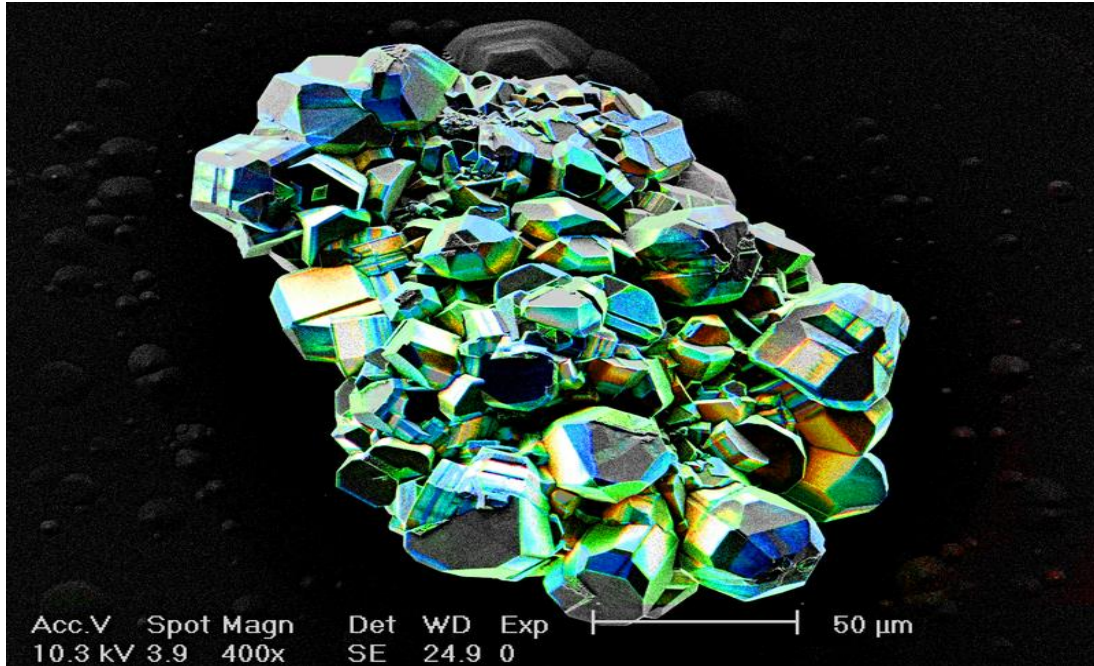
Bir trafik kazası ile ilgili olarak Kriminal Teknik Enstitüsü'ne (Bundeskriminalamt-Wiesbaden-Almanya) gönderilen ve SEM ile morfolojik incelemesi yapılan otoyol boyasının;

- ❖ tabaka sayısı,
- ❖ tabaka sırası,
- ❖ tabaka renkleri,
- ❖ tabaka kalınlıklarını

rapor verilmiştir. Ayrıca 11 defa boyandığı kanıtlanan bu otonun yerli bir araba olamayacağı da belirtilmiştir.



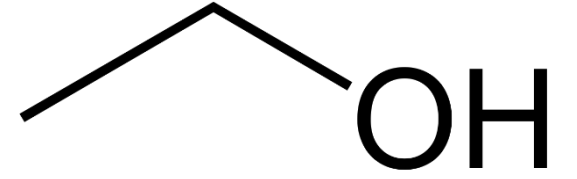
SEM cihazının şeması ve görüntüsü



SEM'de görüntüsü alınan bir polikristal

UV-VIS Spektrofotometresi

- ✓ Farklı boya bileşenleri içeren tükenmez kalem ve dolma kalem mürekkeplerinin UV-VIS spektrumları alınarak absorpsiyon piklerinin mukayesesi yoluyla benzerlikleri veya farklılıkları ortaya çıkarılabilir. Dalga boylarının yakınlığı ± 3 nm farkla farklı olduğunu gösterebilir.
- ✓ Alifatik primer alkoller yakın UV bölgede herhangi bir absorban üretmezler.
- ✓ **Metanol, etanol ve izopropanol** başka bileşiklerin spektrumlarının hazırlanmasında sıkça kullanılır.
- ✓ Metanolde çözülen mürekkepler 200-900 nm arasında UV-VIS bölgede taranarak mukayeseleri yapılabilir.



Etanol renksiz, hafif hoş kokulu ve yanıcı bir sıvıdır. Kimyasal formülü $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ olup EtOH ya da $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ olarak da ifade edilmektedir.

Yan etkileri

- Mide Bulantısı
- Kusma
- Cilt tahrişi
- Hafif mukozal tahriş

- Çözücü
- Yakıt
- Tıbbi
- Yiyeceklerde hammadde
- Alkol olarak kullanılması

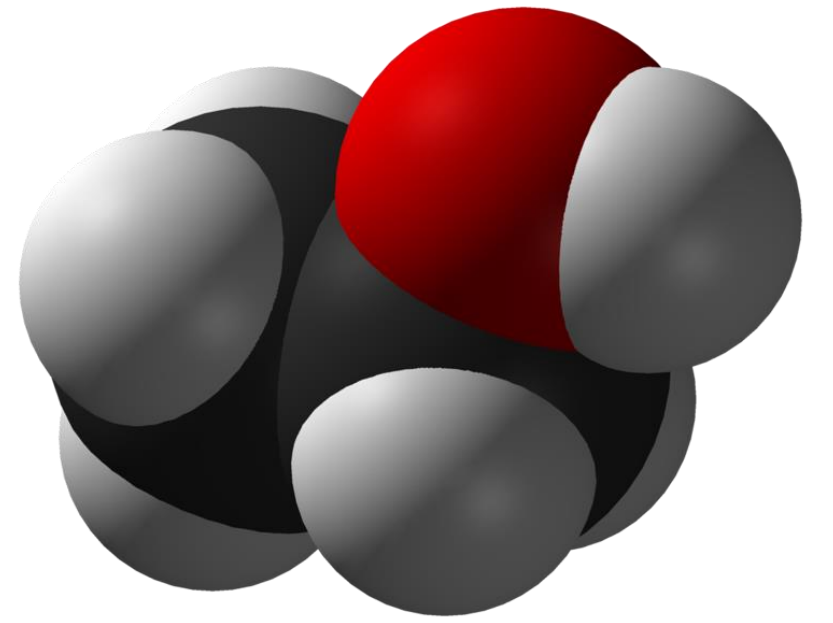
Saf alkol olarak kullanılan etanol ciddi göz tahrişlerine sebep olduğu görülmüştür. Çok uzun süre boyunca etanolün (alkol) yutulması durumunda ciddi karaciğer hasarına neden olabilmektedir.

ETANOL

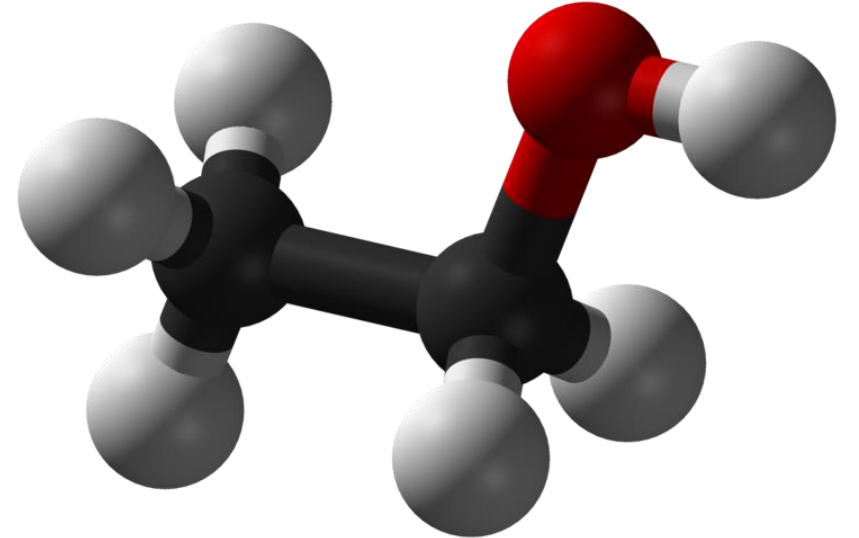
Molar kütlesi
 $46,069 \text{ g.mol}^{-1}$



(a) Cilt tahrişine uğramış bir el
(b) Cilt tahrişi bulunmayan bir el



Etanolün 3D görüntüleri



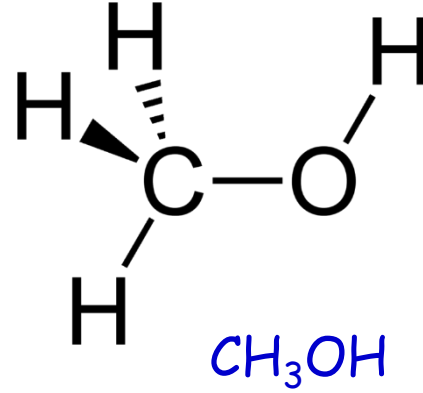
Geçmişte odunun damıtılması ile elde edildiğinden odun alkolü de denir.

Koku ve görünüm açısından etanol (içecek alkol) ile benzerliklerinden ötürü, ayırımlarını yapmak zordur.

Metanol insanlar için oldukça toksiktir. 10 ml kadar küçük bir saf metanol hacmi, optik sinirleri hasar vermesinden dolayı kalıcı körlüğe sebep olur.

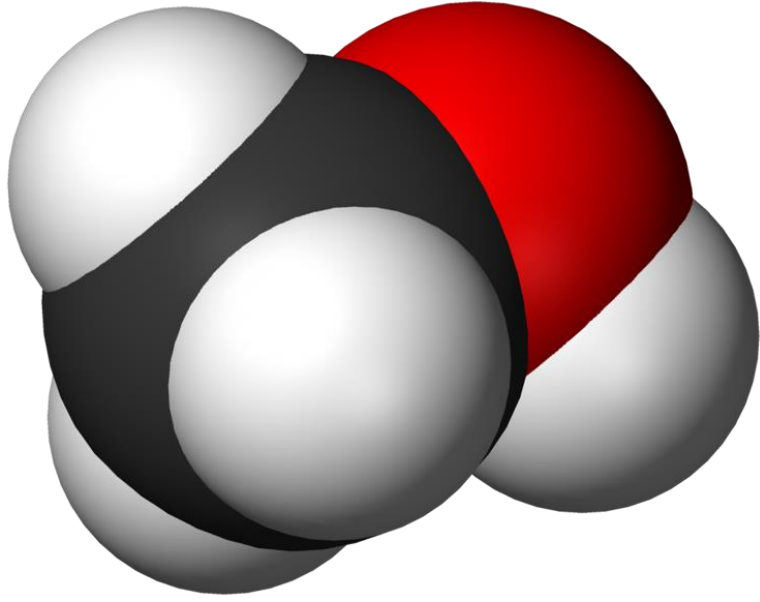
Günümüzde metanol, karbonmonoksit ile hidrojenin yüksek basınç altında yüksek sıcaklıklarda üretilir.

METANOL

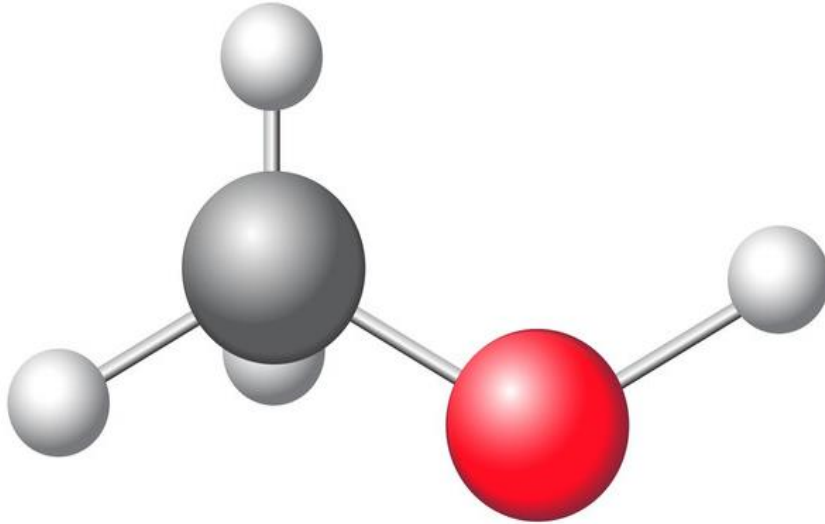


Renksiz, uçucu, zehirli bir sıvıdır.

30 ml kadar bir hacim ise ölümcüldür. Ortalama letal (öldürücü) doz ise 100 ml'dir.



Metanolün 3D görüntüleri



Etanol ile metanolün fiziksel benzerliği

- Renksiz ve yanıcı
- Güçlü bir kokusu
- Molekül ağırlığı 60.096 gr/mol
- Uçucu

İzopropil alkol C_3H_8O ,
 C_3H_7OH veya
 $CH_3CHOHCH_3$ kimyasal
formüllerine sahip
bileşik

Göz , burun ve
boğazda hafif
tahrişlere
neden
olabilmesi

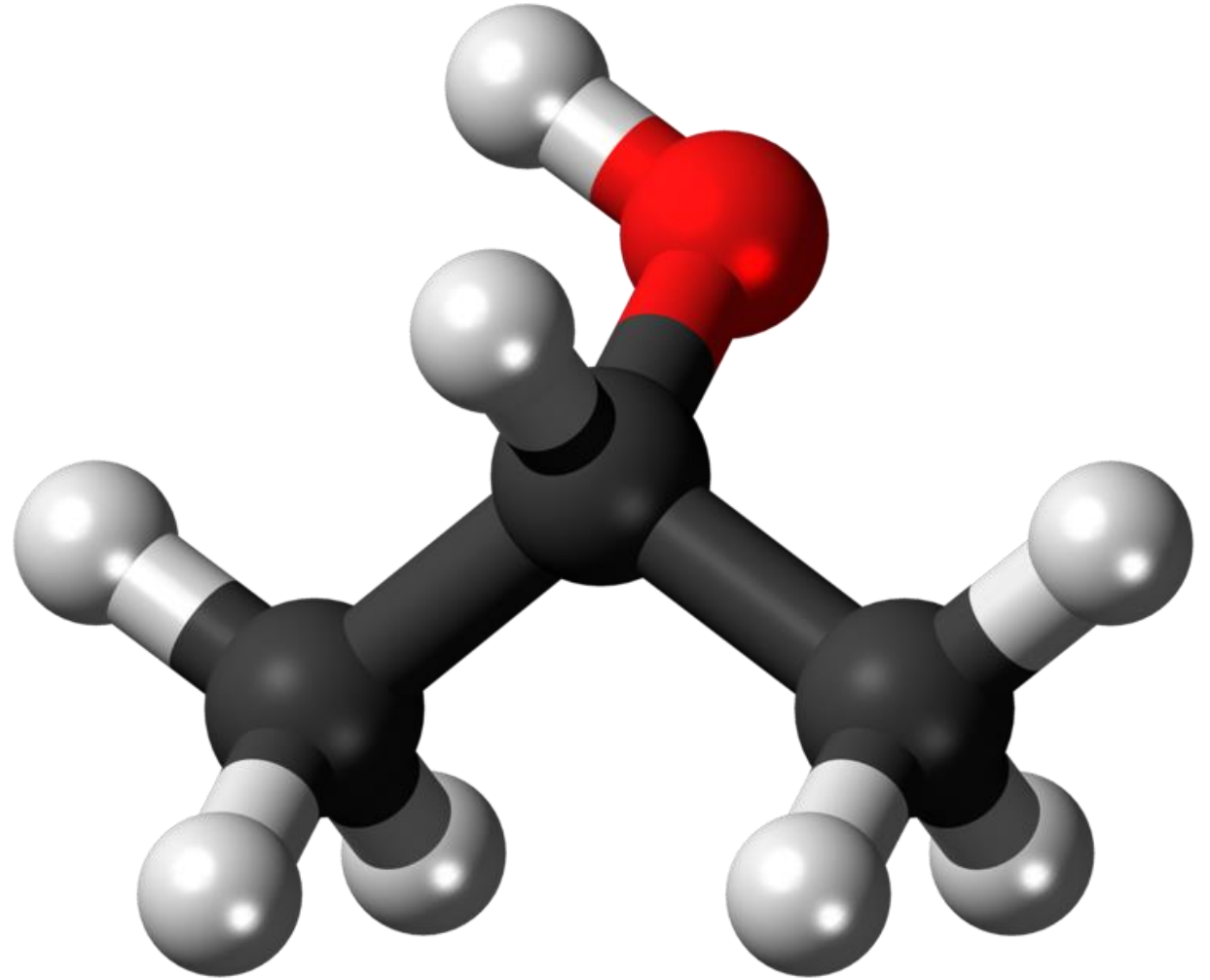
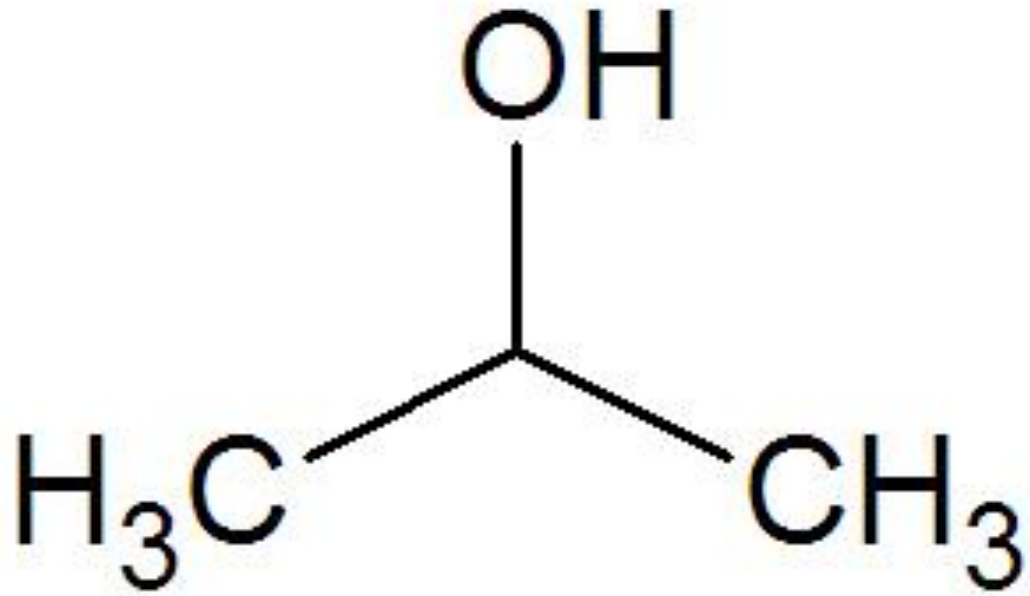
İzopropil Alkol

Çok çeşitli endüstriyel
ve ev kimyasallarının
imalatında kullanılması

Antiseptikler,
dezenfektanlar ve
deterjanlar gibi
kimyasallarda yaygın
kullanılan bir bileşen

İçilince sarhoşluğa
sebeptir. Metanol
ve etilen glikol kadar
toksik değildir.

İzopropil alkol, 1-Propanol'ün
bir izomeri olması



2D ve 3D molekül görüntüleri



Mürekkep

Uyuşturucu
maddeler

Patlayıcı
maddeler

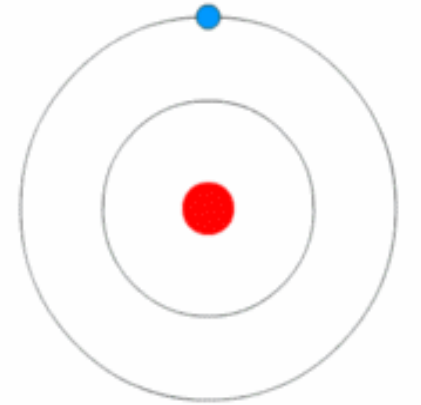


KAPİLER ELEKTROFOREZ



İlaç
etken
maddeleri

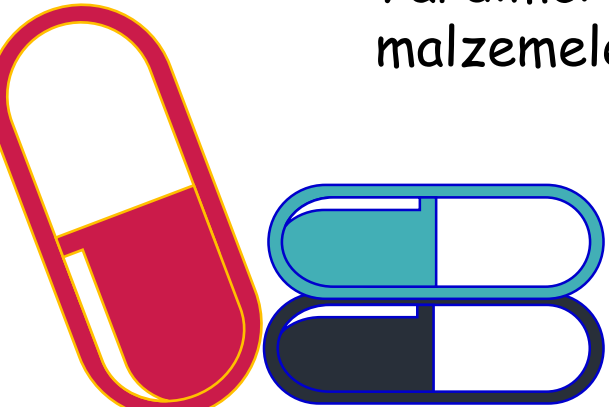
İnorganik
anyon ve
katyonlar



Uyuşturucu maddelerin incelenmesi

Malzemelerin nitel ve nicel analizlerinin yapılması, büyük miktardaki uyuşturucu maddelerden saflık oranının belirlenmesini hedefler.

- Uyuşturucu madde,
- Psikotropik ilaçlar ,
- Normal reęete ile satılan ilaçlar,
- Katkı maddeleri,
- Yardımcı kimyasal madde ve malzemelerini inceler.

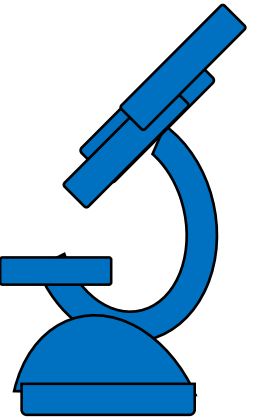
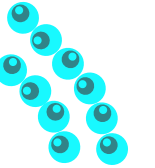


Patlayıcı maddelerin incelenmesi



Kullanılan patlayıcı maddenin kimyasal bileşimini tespitini hedefler.

- Patlayıcı madde,
- Yardımcı malzeme,
- Patlama olay yeri artıklarını inceler.



Beni
dinlediđiniz
için teŖekkür
ederim.



Kaynakça

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Sodium fluoride](https://en.wikipedia.org/wiki/Sodium_fluoride)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Ethylenediaminetetraacetic acid](https://en.wikipedia.org/wiki/Ethylenediaminetetraacetic_acid)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Potassium hydrogenoxalate](https://en.wikipedia.org/wiki/Potassium_hydrogenoxalate)
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Heparin>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Ninhydrin>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/1,8-Diazafluoren-9-one>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Silver nitrate](https://en.wikipedia.org/wiki/Silver_nitrate)
- <http://eczacininsesi.com/index.php?yon=majistral&id=118>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Crystal violet](https://en.wikipedia.org/wiki/Crystal_violet)

- https://en.wikipedia.org/wiki/Amido_black_10B
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Iodine>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Luminol>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Phenolphthalein>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Fluorescein>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Thin-layer_chromatography
- https://en.wikipedia.org/wiki/Infrared_spectroscopy
- https://en.wikipedia.org/wiki/Scanning_electron_microscope
- https://en.wikipedia.org/wiki/Ultraviolet%E2%80%93visible_spectroscopy
- www.kimyaevi.org
- Zuhal Gerçek, Adli Kimya Eğitimi, Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 2012
- Dilek Battal, ADLİ TOKSİKOLOJİ ANALİZLERİNDE BİYOLOJİK ÖRNEK VE ANALİTİK YÖNTEM SEÇİMLERİ, Mersin Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı

- [https://www.bioreglab.org/site/assets/files/1507/bilim teknik 07-bioreg-.pdf](https://www.bioreglab.org/site/assets/files/1507/bilim_teknik_07-bioreg-.pdf)
- https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/105170/mod_resource/content/1/hafta%201adli%20kimyayya%20giri%C5%9F.pdf
- http://tfd.org.tr/sites/default/files/Klasor/Dosyalar/kongreler/TFD_kongre_2007/tfd2007_08_Turan.pdf
- <https://adlitip.istanbulc.edu.tr/tr/content/adli-bilimler-laboratuvari/adli-toksikoloji-laboratuvari>
- <https://tr.wikipedia.org/wiki/Kriminalistik>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Forensic_science
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Fingerprint>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Forensic_biology
- https://en.wikipedia.org/wiki/Forensic_chemistry
- <https://tr.wikipedia.org/wiki/Toksikoloji>