

## FENOLI IN KINONI

Če se hidroksilna skupina veže neposredno na benzenovo jedro, dobimo spojine, ki se po najenostavnejšem predstavniku imenujejo **fenoli**. OH-skupina, vezana na benzenovo jedro, nima alkoholnih lastnosti, temveč učinkuje kislo. To je najpomembnejša lastnost fenolov.

### 1. Enovalentni fenoli in derivati

**Fenol**,  $C_6H_5-OH$ , včasih imenovan tudi karbolna kislina, se nahaja v premogovem katranu, odkoder se tudi tehnično pridobiva. Nahaja se tudi v človeškem in živalskem seču kot normalni produkt presnove. Kristalizira v brezbarvnih prizmatičnih kristalih s tališčem pri  $43^\circ C$ . Ima značilen in intenziven vonj. Fenol je mnogo šibkejša kislina kot  $H_2CO_3$ . Po jakosti se približuje cianovodikovi kislini. Na zraku se obarva rdečerjavo in se razleze s privzemom vodnih hlapov. Je jedek na koži. Fenol pripada k pomembnejšim snovem organske industrije in se uporablja kot izhodna snov za proizvodnjo številnih spojin in materialov. Iz fenola izdelujejo fenol-formaldehidno smolo (bakelit), umetna strojila, salicilovo kislino, pikrinovo kislino, razna barvila, umetno vlakno nylon itd.

1\* Je močan strup za protoplazmo in ima v tem pogledu primerne baktericidne lastnosti. Smrtna doza za človeka je 15-30 g. Večje količine fenola poškodujejo predvsem centralni živčni sistem. Po zaužitju povzroči v ustih in želodcu opekline, ki jih spremlja bruhanje, driska. Sledi zastrupitev živčnega sistema, glavobol, neobčutljivost, cijanoza. Puls je šibak in nepravilen, dihanje vse bolj nepravilno, padec temperature, krči, smrt.

**Fenolovi etri**, so zelo obstojne, v vodi slabo topne, nevtralne spojine, običajno intenzivnega vonja. V naravi se nahajajo predvsem metilni etri fenolov.

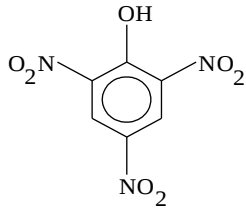
**Anisol**,  $C_6H_5-O-CH_3$ , je tekočina prijetnega vonja z vreliščem pri  $153^\circ C$ . Uporablja se kot topilo in kot izhodna snov za proizvodnjo raznih dišav.

**Fenetol**,  $C_6H_5-O-C_2H_5$ , je tekočina, ki ima vrelišče pri  $172^\circ C$ . Uporablja se v farmaciji za sintezo fenetolovih derivatov.

**Anetol**,  $CH_3-CH=CH-C_6H_4-O-CH_3$ ; 80-90 % se ga nahaja v janeževem olju, odkoder se lahko dobi z zmrzovanjem. Kristalizira v brezbarvnih kristalih, ki dišijo po janežu in imajo tališče pri  $22,5^\circ C$ . V vodi se ne raztaplja. Uporablja se za pripravo likerjev, kozmetičnih preparatov in v barvni fotografiji.

**Nitrofenoli**, nitro-skupina, uvedena v fenolovo molekulo, ojača kislo naravo OH-skupine. S povečanjem  $NO_2$ -skupin v molekuli, se kisli značaj nadalje stopnjuje. Tako je 2,4-dinitro-fenol močnejše kisel kot fenol; 2,4,6-trinitro-fenol ali pikrinova kislina, pa še močnejše kisel.

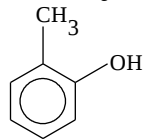
## 2,4,6-trinitro-fenol ali pikrinova kislina,



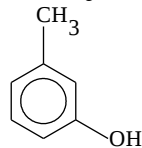
je najpomembnejši nitrofenol. Dobimo ga z nitriranjem fenola. Pikrinova kislina je svetlorumena snov, ki zelo dobro kristalizira. Ima grenak okus in je zelo strupena. Je močna kislina in tvori običajno dobro kristalizirane soli **pikrate**. Pikrinova kislina barva svilo, volno, usnje in človeško kožo bleščeče rumeno. Uporablja se kot reagent; v obliki amonijeve soli se je v pretekli dobi uporabljala kot zelo brizantno razstrelivo (melinit, lidit). Ker je močna kislina, najeda kovinske stene granat, pri čemer se tvorijo nestabilni pikrati, ki lahko povzročijo nekontrolirane eksplozije. Danes se njena uporaba v te namene opušča.

2\* Zastrupitev se kaže v obliki : slabost, bruhanje, driska, občutek grenkosti v ustih, bolečine v ledvicah, kri v urinu. Beločnica in koža porumenijo, podobno kot pri zlatenci.

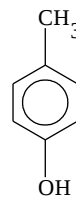
**Krezoli**, so hidroksitolueni, so torej tolueni s hidroksi skupino. Zaradi dveh skupin na benzenovem jedru so možni trije izomeri in vsi trije tudi obstajajo :



o-krezol



m-krezol



p-krezol

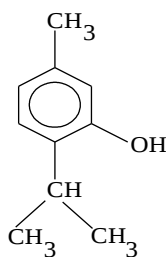
Nahajajo se v srednjem olju katrana črnega premoga in tudi v lesnem katranu. V katranih se nahajajo vsi trije krezoli skupaj in zmes vseh treh krezolov imenujemo **trikrezol**. Za tehnične namene jih ne ločimo. Krezoli so učinkovitejša dezinfekcijska sredstva kot fenol. Iz njih pripravljajo preparate za razkuževanje npr. **kreolin** in **lizol**.

Kreolin je emulzija krezolov, katranskih olj in piridina v milnici, lizol pa raztopina surovih krezolov v kalijevi milnici.

Krezole uporabljajo tudi za impregnacijo lesenih železniških pragov, za produkcijo barvil, dišav in razstreliv.

3\* Znaki zastrupitve se manifestirajo enako kot pri fenolu.

## Timol,

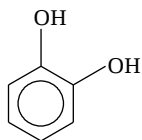


je izopropilni derivat m-krezola. Nahaja se v timianovem olju. Kristalizira v brezbarvnih ploščicah s tališčem pri  $51^{\circ}\text{C}$ . Je učinkovito sredstvo proti plesni. Ima intenziven karakterističen vonj. Slabo je topen v vodi, dobro v alkalijah.

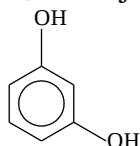
4\* Znaki zastrupitve so : slabost, bruhanje, vrtoglavica, poslabšan sluh. V hujših primerih se manifestirajo kot hipotermija, mentalna konfuzija, tahikardija.

## 2. Dvovalentni fenoli (dihidroksibenzeni)

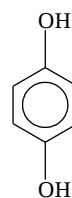
Poznamo vse tri izomerne dihidroksibenzene, ki imajo trivialna imena :



pirokatehol



resorcinol



hidrokinon

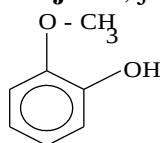
**Piokatehol**, se nahaja v raznih, predvsem tropskih, rastlinah. Piokatehol kristalizira v belih iglicah, ki na zraku porjavijo. Reducira Fehlingovo raztopino in se uporablja kot fotografski razvijalec.

**Resorcinol**, kristalizira v brezbarvnih prizmah, je lahko topen v vodi in slabši reducent od piokatehola. Uporablja se za proizvodnjo barvil in v farmaciji za zdravljenje nekaterih kožnih bolezni.

**Hidrokinon**, se nahaja v naravi, je razširjen v številnih rastlinah in je vezan na glukozo. Hidrokinon kristalizira v obliki brezbarvnih prizem, ki se raztapljajo v vodi in v alkoholu. Je močan reducent in se uporablja kot fotografski razvijalec.

5\* Dihidroksi benzeni so manj toksični od fenola in krezola. Posledice zastrupitve so živčne motnje, krči, cianoza, motnje pri dihanju, koma.

**Gvajakol**, je piokateholov derivat

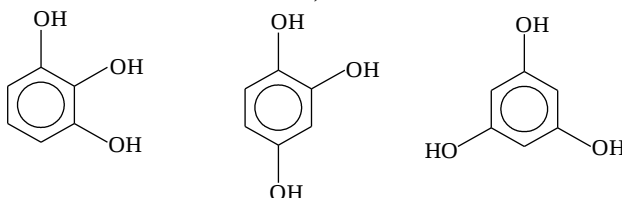


in ga dobimo z destilacijo gvajakove smole. Je kristalinična snov značilnega vonja, z nizkim tališčem pri  $28^{\circ}\text{C}$ . Slabo se raztaplja v vodi, dobro v alkoholu. Uporablja se za sintezo vanilina, v nekaterih preparatih kot sredstvo zoper tuberkulozo in razna obolenja dihal.

6\* Znaki zastrupitve so : močno draženje sluznice, opekline v ustih, gastrointestinalne motnje, kolaps.

### **3. Trivalentni fenoli (trihidroksi benzeni)**

Ravno tako poznamo vse tri izomere : vicinalni, asimetrični in simetrični trihidroksibenzen.



pirogalol

hidroksihidrokinon

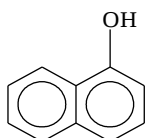
floroglucinol

**Pirogalol**, kristalizira v belih iglicah ali lističih, ki se raztapljajo v vodi in alkoholu. Je še močnejše redukcijsko sredstvo kot hidrokinon in je krvni strup. Uporablja se kot razvijalec in v medicini zoper kožne bolezni. Pirogalolovi derivati so v naravi močno razširjeni.

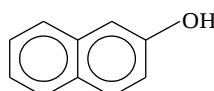
7\* Pirogalol je strupen. Dobro se resorbira tudi preko kože. Znaki zastrupitve so : gastrointestinalne motnje, težave pri dihanju, krči, hemoliza, poškodbe ledvic in jeter. Letalna doza je pribl. 2 g.

**Floroglucinol** (floroglucin), se nahaja v naravi v glikozidu florocinu, katerega najdemo v skorji korenin jablane, hruške, češnje in slive. Ima sladek okus. Uporablja se v analitiki, kot reagent na pentoze.

**Naftoli**, so naftaleni, ki imajo na jedru hidroksi skupino. V majhnih količinah se nahajajo v katranu črnega premoga. Kemijsko kažejo značilne lastnosti fenolov. Z ozirom na položaj OH-skupine ločimo dva naftola :



a-naftol

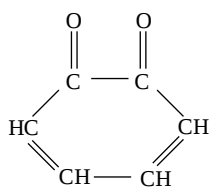


-naftol

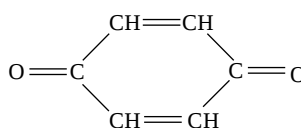
Obe spojini sta kristalinični substanci, prva netopna, druga slabo topna v vodi. Uporabljata se kot reagent in kot izhodni snovi za proizvodnjo umetnih dišav, zdravil in barvil. V medicini se uporabljata tudi kot dezinfekcijsko sredstvo pri kožnih obolenjih.

8\* -naftol je manj toksičen od a-naftola. V obliki prahu dražita sluznico. Poškodujeta ledvica, povzročata krče, kolaps.

**Kinoni**, so oksidacijski produkt cikličnih dihidroksi spojin. Kinoni so diokso-spojine, kjer sta dve karbonilni skupini vezani z najmanj dvema C=C dvojnima vezema v zaprt konjugiran sistem. Kinoni torej nimajo več aromatskega obroča. Karbonilni skupini se lahko nahajata na orto- ali para-mestu, metakinonov ne poznamo. Od benzena oz. od o-dihidroksi in p-dihidroksi benzena se odvajata dva kinona :



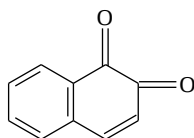
o-benzokinon  
(o-kinon)



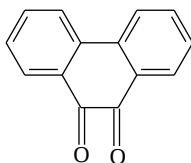
p-benzokinon  
(p-kinon)

**p-kinon**, je najpomembnejši kinon. Dobimo ga z oksidacijo hidrokinona. Je neobstojna spojina, kristalizira v rumenih kristalih, ki ostro dišijo in dražijo kožo.

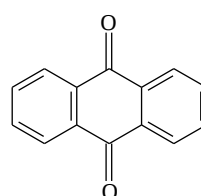
Od aromatskih ogljikovodikov s kondenziranimi benzenovimi jedri so pomembnejši tile kinoni :



o-naftokinon



fenantrenkinon



antrakinon

**o-naftakinon**, je rdeča nehlapna trdna snov, brez vonja, uporablja se kot reagent.

**Antrakinon**, je najpomembnejši antracenov derivat. Je skoraj brezbarvna kristalična snov s tališčem pri 285 °C. Kinoidne lastnosti ima le še slabo izražene, ima že bolj značaj diketona. Uporablja se za proizvodnjo barvil.

**Hidroksiantrakinoni**, so antrakinoni, ki imajo na osnovnem skeletu OH-skupine. Nahajajo se v številnih rastlinah npr. v rabarbari, skorji krhlike in podobno. Imajo odvajalni učinek.