

Természetes színezékek

The background of the slide is a solid light beige color. In the lower right quadrant, there are several decorative, wavy, light-colored lines that flow from the right edge towards the center, creating a sense of movement and depth.

Karotinoid színezékek:

**Magasabb rendű növények lipidjeiben oldva:
sárga, narancssárga, vörös, ibolyaszínű.**

Kémiai szerkezet:

40 szénatom, konjugált kettős kötések, transz konfiguráció;

- **karotinoid-szénhidrogének,**
- **oxigéntartalmú karotinoidok (xantofillok).**

Tulajdonságok:

- **igen reakcióképesek,**
- **oxidációval —→ színtelen származékok,**
- **emberben: A₁-vitaminná alakulnak.**

Fontosabb karotinoidok

Karotinoid szénhidrogének

- α -, β -, γ -karotin ($C_{40}H_{56}$)
sárgarépa, minden klorofilltartalmú rész,
- likopin ($C_{40}H_{56}$)
paradicsom, virág, gyökér, mag, gyümölcs.

Oxigéntartalmú karotinoidok (xantofilok)

- kriptoxantin ($C_{40}H_{56}O$)
citrusfélék, kukorica, paprika,
- zeaxantin ($C_{40}H_{56}O_2$)
kukorica, bogyósgyümölcsök, halak,
- xantofill vagy lutein ($C_{40}H_{56}O_2$)
klorofill mellett mindenütt jelen van,

- **egyéb xantofilok: asztaxantin, kapszantin, β -bixin, kapszorubin, β -karotin-5,6-epoxid, krocetin, krocín, rubixantin.**

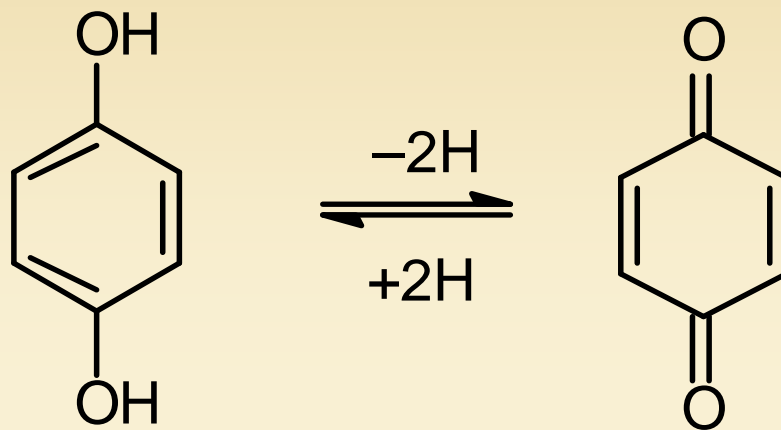
Kinonok:

- **naftokinonok: K-vitamin hatásúak,**
- **antrakinonok: rovarokban, gombákban.**

Kémiai szerkezet:

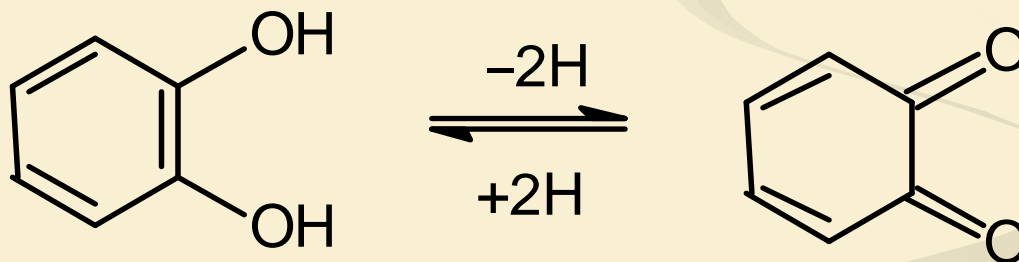
- **szabadon, észter- vagy glikozidos kötésben, fehérjéhez kötve,**
- **redukált forma: polifenolok,**
- ***oxidáz* enzimek hatására \longrightarrow polifenolos barnulás.**

Difenolok oxidációs átalakulásai



1,4-dihidroxi-benzol

1,4-benzokinon



1,2-dihidroxi-benzol

1,2-benzokinon

Fontosabb kinonok:

**metoxi-benzokinon, 2,6-dimetoxi-benzokinon
(búzacsírából izolálható),**

embelin (bogyós termésűekben),

juglon (a dió zöld héjában),

lawson (hennalevélből – narancsszínű),

alkannin (hennalevélből – vörösesbarna),

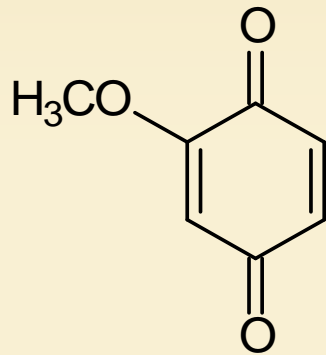
antrakinonok:

alizarin (rebarbara),

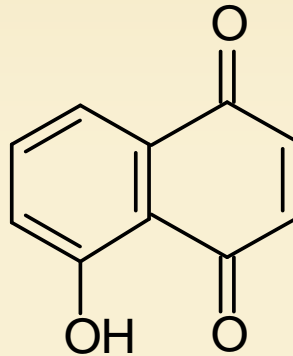
krizofánsav (narancssárga),

digitolutein (vörös).

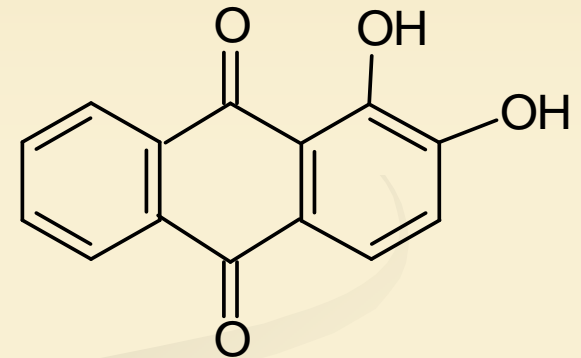
Fontosabb kinonok



metoxi-benzokinon



juglon



alizarin

Flavonoid színezékek:

Kémiai szerkezet: fenil-kromán alapváz.

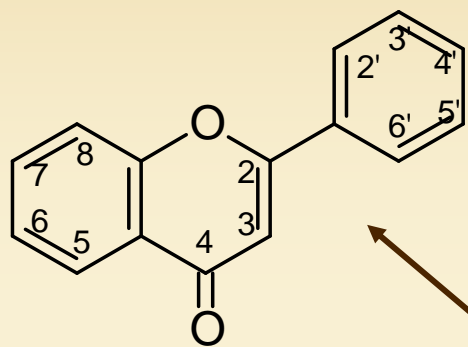
- antoxantinok,
- antocianidinek,
- auronok*,
- kalkonok*.

Antoxantinok: flavon*, izoflavon*, flavonol* (sárgák)*

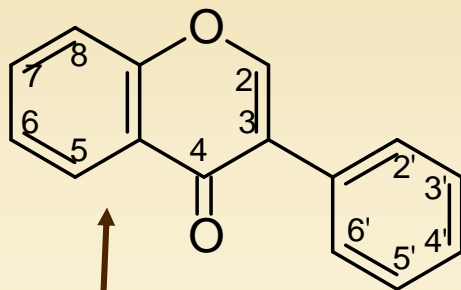
Antocianidinek: Az OH-csoportok számának növekedésével: narancsvörös-piros → ibolyáskék;

Proantocianidinek:

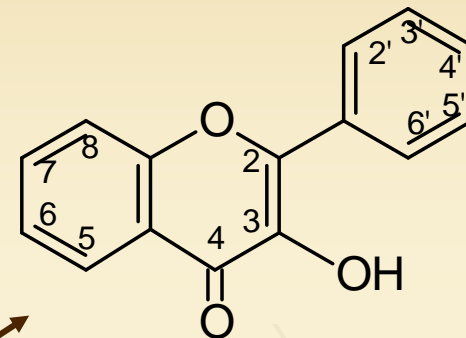
színtelenek, feldolgozás után színessé válhatnak.



flavon



i-flavon



flavonol

fenil-kromán alapváz

A flavonoidok szerepe, tulajdonságai:

fémekkel komplexképzés → indirekt antioxidáns hatás,
antociánok $\xrightarrow{\text{növekvő pH}}$ oxónium forma → kinoidális szerkezet,
piros → kék árnyalatú.

Ismertebb flavonoidok:

Antoxantinok:

apigenin → halványsárga,

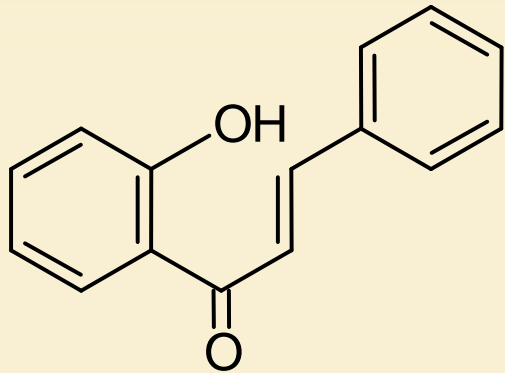
luteolin → sárga,

kvercetin, rutin, kvercitrin → sárga, sárgás-fehér.

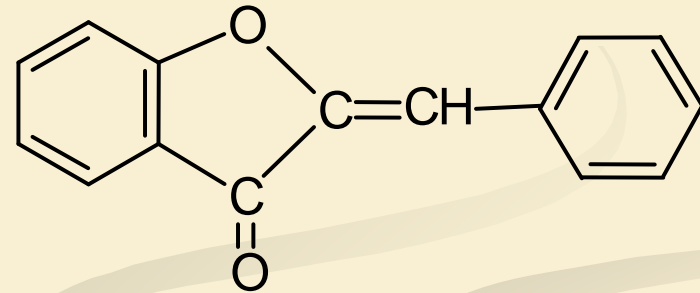
Kalkon: izolikviritin, butein → sárga

Auron: aureuzidin → sárga

A sárga kalkon és auron képlete



kalkon



auron

Antocianidinek:

apigenidin → vörös,

pelargonidin, cianidin → vörösbarna,

peonidin → barna,

delfinidin, malvidin → sötétbarna,

petunidin → szürkésbarna.

Pirrolszínezékek

Kémiai szerkezet:

gyűrűs és lineáris tetrapirrol.

Tulajdonság:

függ az alapvázon lévő szubsztituensektől.

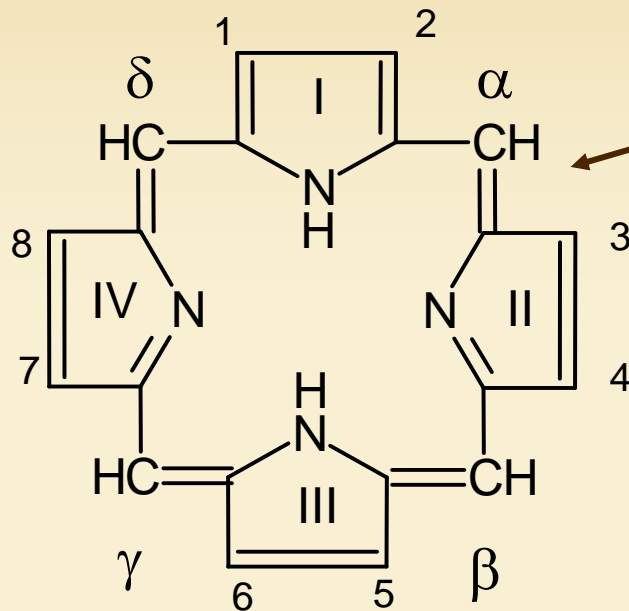
Gyűrűs tetrapirrolszármazékok:

Fémmentes:

- porfirinek,
- protoporfirinek: metil-, vinil-, és propionsav-gyök-helyettesítők.

A fémentes tetrapirrolszínezékek alapváza:

4 pirrolgyűrű,



metinhidak

Porfinváz

Fém tartalmú porfinváz as vegyületek:

Porfinváz as komplexek:

**ferro-protoporfirin vagy protohem (Fe II),
ferri-protoporfirin vagy protohemin (Fe III).**

Protohem: hemoglobin, mioglobin prosztetikus csoportja.



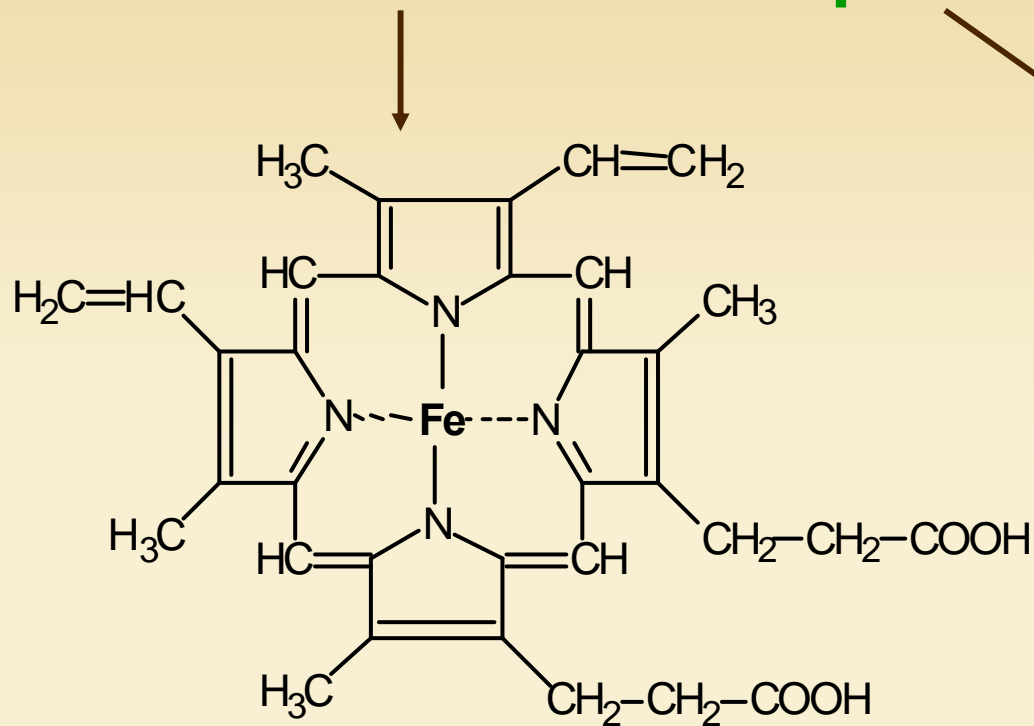
A vér, az izom színanyaga.

Citokromok: vörös hemszínezékek, vastartalmú porfirin-fehérje komplexek.

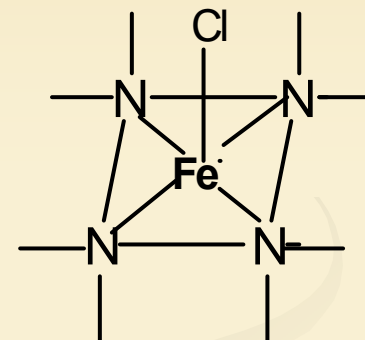
Porfirinvegyületek: β, β' -helyeken:

**-CH₃, -CH₂-COOH, -CH₂-CH₂-COOH, -CHO,
-CH=CH₂, -COOH, -COOCH₃, helyettesítés.**

A ferro- és a ferriporfirin szerkezete



protohem



protohemin-klorid

B₁₂-vitamin: porfiringyűrűben Co

Flavinok vagy sárga koenzimek: sejtek elektron-transzportja.

Mioglobin:

Mioglobin + O₂ → oximioglobin (Fe II)

↓
szép piros árnyalatú

↓
világospiros

Metmioglobin (Fe III)

↓
barna, rontja az érzékszervi tulajdonságokat.

Hússzín kialakulás: a három színezék együttes hatására.

Forbinvázás vegyületek:

Klorofilok: a növények zöld színanyaga.

Kloroplasztin:

összetett fehérje, prosztetikus csoport:

klorofill-a, klorofill-b; arányuk növényekben: 3:1

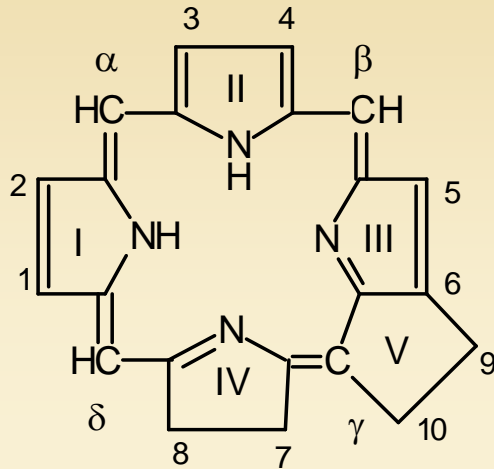
Klorofill-Mg \longrightarrow **feofitin-a, feofitin-b:** \longrightarrow
barnászöld színűek;

rézzel élénkzöld rézkomplexek.

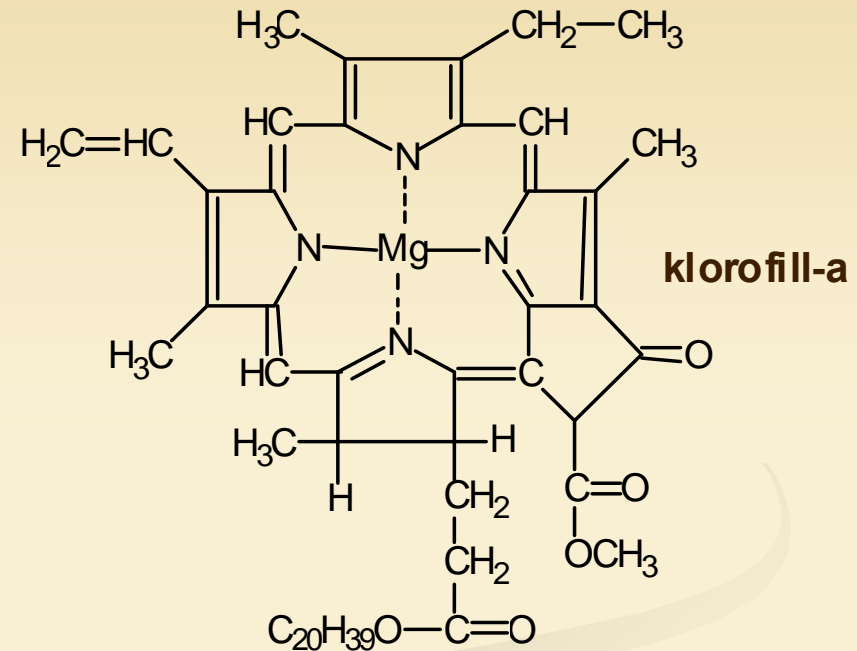
klorofill $\xrightarrow{\text{klorofilláz}}$ **klorofillid + fitol**

klorofillid-Mg \longrightarrow **feoforbid**

A forbinváz és a klorofill-a



forbinváz



-CH₃ helyett -COH = klorofill-b

**A pirrolgyűrű N-atomja fő- és mellékvegyértékkel
Mg-hoz kapcsolódik,
a fitilgyök a lipidekkel, a hidrofób porfiringyűrű a
fehérjével tart kapcsolatot.**

Barnaalgában: klorofill-c;

Vörösalgában: klorofill-d;

Lineáris pirrolszínezékek:

Epeszínezékek: 4 pirrolgyűrű

biliverdin: epe, tojáshéj, placenta,

**bilirubin: hemoglobin bomlástermék
(narancssárga),**

epe, vesekő, ürülék, vérszérum.

Egyéb természetes színezékek:

Melaninok: barna-fekete pigmentek (előállítás: tirozinból).

Betalainok: diazo-heptametin

betaxantin: sárga

betacianin: vörös

Tanninok: színtelen, sárga vagy barna színű vegyület, jellegzetes fanyar ízhatás.