



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název školy	Gymnázium Josefa Ressela, Chrudim, Olbrachtova 291
Název a číslo OP	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, CZ. 1.5, Název projektu: Inovace ve vzdělávání na Gymnáziu Chrudim, reg.č.:CZ.1.07/1.5.00/34.0249
Název šablony klíčové aktivity	III/2 Zvyšování kvality výuky prostřednictvím ICT
Tematická oblast (předmět)	Chemie
Název sady vzdělávacích materiálů	Biochemie
Jméno tvůrce vzdělávací sady	Mgr. Bc. Zuzana Leksová
Číslo sady	III/2-5-3-15
Anotace	Výuková prezentace na téma barviva a pigmenty, rozdělení, zástupci.
Ověřeno ve výuce: ročník, třída, dne, předmět	3. ročník vyššího gymnázia, 7.E, 21.5.2013, Chemie

BARVIVA A PIGMENTY

- chemické sloučeniny schopné **absorbovat** viditelné elektromagnetické záření (světlo) ve vlnovém rozsahu **380 - 780 nm**, odražené paprsky vnímáme v **doplňkové barvě**

vlnová délka[nm]	barva	doplňková barva
380 - 435	fialová	zelenožlutá
435 - 480	modrá	žlutá
480 - 490	zelenomodrá	oranžová
490 - 500	modrozelená	červená
500 - 560	zelená	purpurová
560 - 580	zelenožlutá	fialová
580 - 595	žlutá	modrá
595 - 605	oranžová	zelenomodrá
605 - 730	červená	modrozelená
730 - 780	purpurová	zelená

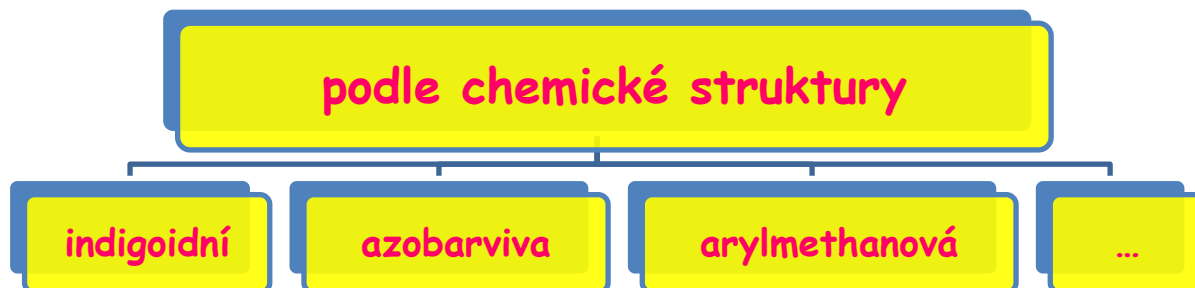
BARVIVA A PIGMENTY

- barvivo má schopnost **vybarvovat** jinou látku
- **pigment** je látka organického původu zcela **nerozpustná** ve vodě a ve většině rozpouštědel na rozdíl od barviva
- „**chromofory**“ – část molekuly např. konjugované π -elektronové systémy, $C=N$, $C=O$, $N=N$, která absorbuje viditelné světlo a je přenášena **chromogenem**
- **auxochrom** zvyšuje absorpci světla ($-OH$, $-OCH_3$, $-NO_2$, $-SO_3H$)
- užití: **barvení textilních vláken** a jiných materiálů, **v medicíně**, biochemii, v optice (lasery)

BARVIVA - klasifikace



BARVIVA – klasifikace



podle způsobu využití

přímá – látka se vybarví po ponoření do barvicí lázně

substantivní – barvivo se váže pomocí H-můstků (van der Waalsovy síly) na neutrální rostlinná vlákna, stálost se zvyšuje mořidly

reaktivní – váže se na látku kovalentní vazbou (přímá reakce barviva a funkční skupiny látky), jsou stálější

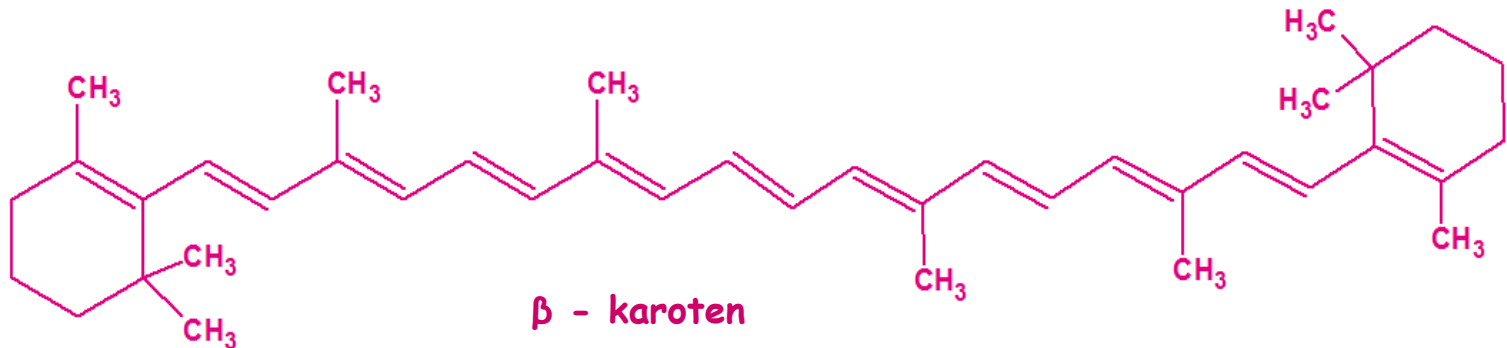
mořidlová – mořidlo se váže na látku

vyvíjená – vzniká reakcí přímo na vláknu

PŘÍRODNÍ BARVIVA

I. POLYENOVÁ BARVIVA (karotenoidy)

- **rostlinné** (živočišné) pigmenty, v škále od **žluté**, **oranžové** až po **červenou**
- jsou to **tetraterpeny** (obsahují osm jednotek izoprenu a konjugované dvojné vazby)
- dělí se na dvě skupiny:
 - **bezokyslíkaté** - **karoteny**
 - **kyslíkaté** - **xantofyly** (alkoholy, aldehydy, ketony a karboxoné kyseliny)



PŘÍRODNÍ BARVIVA

POLYENOVÁ BARVIVA (karotenoidy)

KAROTENY

v mrkvi - tři pigmenty α , β , γ - karoten, které se od sebe liší polohou dvojné vazby, β -karoten je prekurzorem vitamínu A, **lykopen** - červené barvivo rajčete, u živočichů např. v peří papoušků a v krovkách slunéčka

XANTOFYLY

žlutý **lutein** (derivát α -karotenu s OH skupinou, provází chlorofyl v zelených částech rostlin, je obsažen v květech slunečnic, pampelišek, ve vaječném žloutku, červený **rhodoxantin**, obsažen v listech některých rostlin, zbarvuje listy na podzim

PŘÍRODNÍ BARVIVA

II. CHINONOVÁ BARVIVA

nejrozšířenější skupina přírodních barviv, vyskytují se v **kořenech** a **kůře** stromů, obsahují především čtyři skupiny :

barviva hub - deriváty p-benzochinonů, např. hnědý **fumigatin** (kropidlák), bronzově purpurový **spinulopsin** (štětíčkovec)

juglon - derivát 1,4-naftochinonu, ve slupkách ořechů, barví kůži hnědě

alizarin - derivát antrachinonu, má červenou barvu, využívá se k barvení tkanin

melaniny - vznikají oxidací tyrosinu, způsobují zbarvení kůže, vlasů, chlupů

PŘÍRODNÍ BARVIVA

III. PYRANOVÁ BARVIVA

- vázána na cukr jako **glykosidy**
- většinou **žlutá**, **červená** nebo **modrá**
- jsou obsažena v květech, plodech a v listech
- rozdělují se podle toho, od které základní sloučeniny jsou odvozena:
 - **xantonová barviva**
 - **flavony a izoflavony**
 - **flavonoly**
 - **antokyaniny**
 - **složitější pyranová barviva**
- flavony, izoflavony, flavonoly a antokyany se označují jako **flavonoidy** (flavanové deriváty)

PŘÍRODNÍ BARVIVA

PYRANOVÁ BARVIVA

XANTONY - žlutý **gentisin** - vyskytuje se v kořenu hořce

FLAVONY A IZOFLAVONY - žlutý **apigenin** vyskytuje se v petrželi, v celeru a v heřmánku lékařském

FLAVONOLY - oranžově hnědý **kvercetin** - vyskytuje se v dubové kůře, ve chmelu, čaji, česneku a v plodech jírovce

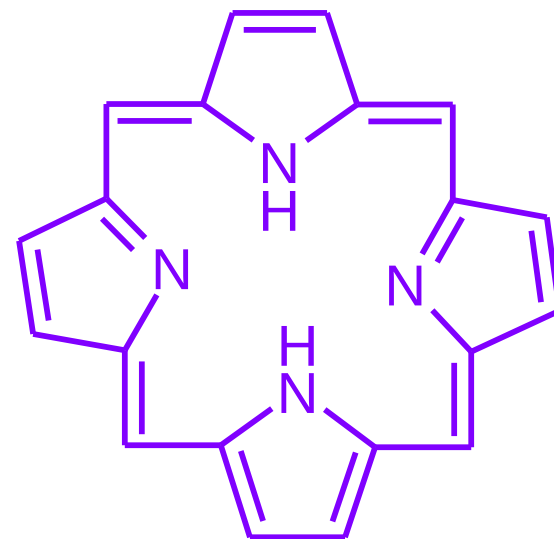
ANTOKYANINY - barva je závislá na pH, přechází od **modré** přes **fialovou** až po **červenou**, **pelargonidin** - červené barvivo květů pelargónií, růží (kyselé pH), modré chrpy (zásadité pH)

SLOŽITĚJŠÍ PYRANOVÁ BARVIVA - jantarově žlutý **brazilin**, obsažený ve dřevě brazilských stromů (sapan)

PŘÍRODNÍ BARVIVA

IV. PYRROLOVÁ BARVIVA

PORFYRINY - tvořené čtyřmi pyrolovými jádry, která jsou spojena v cyklus methynovými můstky v **PORFIN**



hem - nebílkovinná část červeného krevního barviva hemoglobinu, který obsahuje **železo** (ferroporfíny např. myoglobin, cytochrom), význam při přenosu kyslíku

chlorofyl - v centru má navázaný **hořčík**, zelené barvivo listů, katalyzátor fotosyntézy, existuje více typů, např. chlorofyl a a chlorofyl b

PŘÍRODNÍ BARVIVA

PYRROLOVÁ BARVIVA

ŽLUČOVÁ BARVIVA - mají tetrapyrolovou strukturu spojenou methynovými můstky, která je lineární, vznikají odbouráváním hemu ze zaniklých erytrocytů

oranžově červený **bilirubin** - obsažen ve žluči

oranžově žlutý **urobilin** - vzniká z bilirubinu přeměnou ve střevě

modrozelený **biliverdin** - obsažen ve žluči



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

PŘÍRODNÍ BARVIVA

V. INDOLOVÁ BARVIVA

indigo má modrou barvu a je obsaženo v modřilci (indigovníku), využívá se jako textilní barvivo (džíny)

antický purpur – dibromderivát indiga, získával se z mořských plžů, nachová barva, barvení textilií

VI. PTERINY

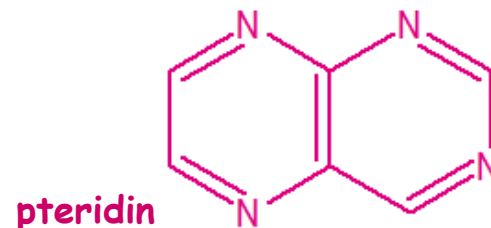
odvozeny od heterocyklu pteridinu

bílý **leukopterin** – v křídlech bělásků

žlutý **xanthopterin** – v křídlech žluťásků

zlatožlutý **chrysopterin** – v křídlech motýlů

modře fosforeskující **ichtyopterin** – v kůži ryb

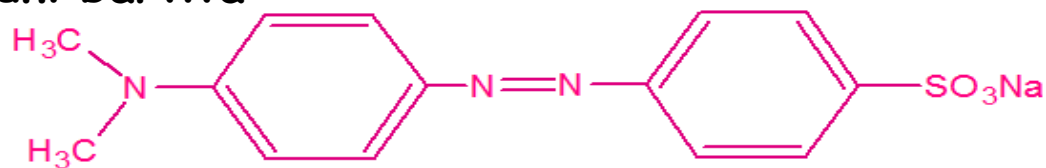


SYNTETICKÁ BARVIVA

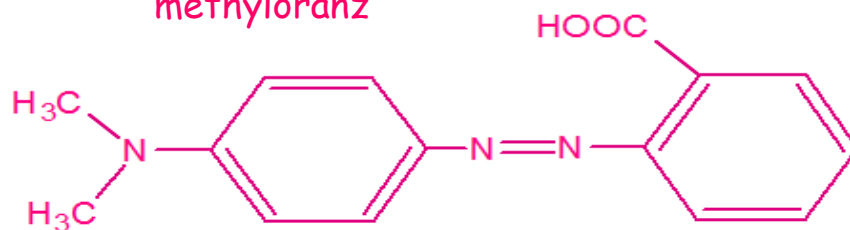
v dnešní době již existuje několik tisíc uměle vyrobených barviv, která mají výrazně lepší vlastnosti než přírodní barviva

I. AZOBARVIVA

obsahují $-N=N-$, patří sem např. acidobazické indikátory
methyloranž a **methylčerveň**



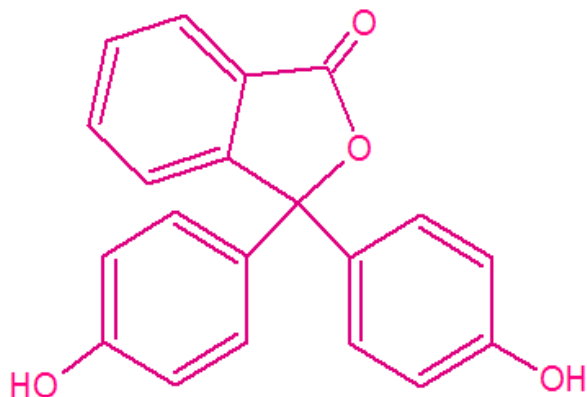
methyloranž



methylčerveň

II. ARYLMETHANOVÁ BARVIVA

substituované deriváty trifenylmethanu, patří sem např. **fenolftalein** (dříve se používal jako projímadlo)



fenolftalein



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



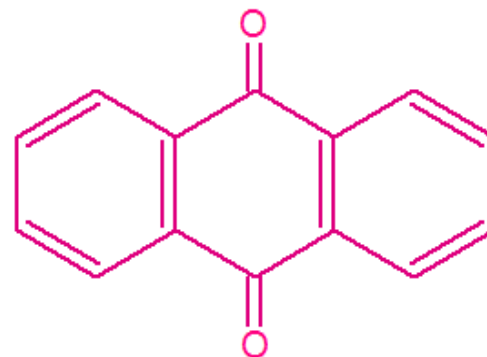
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

SYNTETICKÁ BARVIVA

III. ANTRACHINONOVÁ BARVIVA

syntetické deriváty antrachinonu

antrachinon



IV. FTALOKYANINY

látky připomínající porfin, většinou modré barvy, často se využívají k barvení papíru, plastů, kaučuku, např. **ftalocyanin mědi**

PIGMENTY

- důležitou vlastností je jejich **kryvost** a **stálost**
- **organické** pigmenty jsou téměř všechny **syntetické**, **anorganické** pigmenty mohou být: **přírodní** (grafit, kaolin), **syntetické** (saze, PbCrO_4 , Cr_2O_3 , oxidy železa), **kovové** (jemně mleté kovy – Al, Cu, některé slitiny)
- **zinková běloba** (oxid zinečnatý)
- **titanová běloba** (oxid titaničitý)
- **lithopon** (ekvimolární směs síranu barnatého a sulfidu zinečnatého)
- **olověná běloba** (uhličitan olovnatý a hydroxid olovnatý)
- **kadmiová žlut'** (sulfid kademnatý)
- **minium** (oxid olovnato-olovičitý)
- a mnoho dalších ...

Použité zdroje

- obrázky použity vlastní, nakreslené v programu Malování
- vzorce chemických sloučenin byly vytvořené v programech ChemSketch a ISIS Draw
- BENEŠOVÁ, Marika a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj z chemie*. 1.vydání. Brno: Didaktis, 2002. ISBN 80-86285-56-1.
- KLOUDA, Pavel. *Základy biochemie*. 2.vydání. Ostrava: nakladatelství Pavel Klouda, 2005. ISBN 80-86369-11-0.
- KOTLÍK, Bohumír a Květoslava RŮŽIČKOVÁ. *Chemie II v kostce pro střední školy: Organická chemie a biochemie*. 1.vydání. Havlíčkův Brod: Fragment, 1997. ISBN 80-7200-057-8.
- MAREČEK, Aleš a Jaroslav HONZA. *Chemie pro čtyřletá gymnázia 3.díl*. 1.vydání. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2000. ISBN 80-7182-057-1.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost