# ŘEŠENÍ **Barviva** - Milan Haminger, BiGy Brno 2024©

## Barviva

1. **Viditelné světlo** je oblast elektromagnetického **záření o vlnových délkách** …… nm?

400 – 800 nm

1. Co je to za látky, které označujeme jako **barviva**?

Čím je způsobena **barevnost látek**, vysvětli.

**BARVIVA** JSOU ORGANICKÉ LÁTKY, KTERÉ VE FORMĚ ROZTOKŮ **JSOU SCHOPNÉ VYBARVOVAT JINÉ LÁTKY** – TEXTILNÍ VLÁKNA, PAPÍR, KŮŽI

**BAREVNOST LÁTEK** JE ZPŮSOBENA **SCHOPNOSTÍ** MOLEKULY LÁTKY **ABSORBOVAT ZÁŘENÍ O URČITÉ VLNOVÉ DÉLCE** Z VIDITELNÉ OBLASTI **OD 400** DO **800 nm**.

1. Vysvětli rozdíl mezi **barvivem** **a pigmentem**

**ROZDÍL** MEZI **PIGMENTEM** A **BARVIVEM** SPOČÍVÁ V TOM, ŽE **BARVIVO** JE ROZPUSTNÉ V MÉDIU(V URČITÉM ROZPOUŠTĚDLE) A BARVENÝ VÝROBEK JE ZCELA ZBARVEN;

**PIGMENT** JE NEROZPUSTNÝ V MÉDIU A POUZE POVRCH PŘEDMĚTU JE ZBARVEN

1. Co je to **chromofor**? Co je chromoforem v azobarvivech, v Hb ?

**CHROMOFOR** JE SKUPINA ATOMŮ V LÁTCE, KTERÁ **ZPŮSOBUJE** JEJÍ **BAREVNOST**. NA TÉTO SKUPINĚ DOCHÁZÍ K **ABSORPCI URČITÝCH VLNOVÝCH DÉLEK** Z VIDITELNÉ OBLASTI.

**AZOBARVIVA** – **CHROMOFOR** JE AZOSKUPINA **–N=N–**

**Hb** – CHROMOFOR JE **HEM**

1. Vysvětli pojmy **chromogen** a **auxochrom**

**CHROMOGEN** JE LÁTKA, KTERÁ **NESE CHROMOFOR**

**AUXOCHROMY** JSOU SKUPINY ATOMŮ, KTERÉ **UMOŽŇUJÍ PŘENOS BAREVNOSTI** NA

JINOU LÁTKU. UMOŽŇUJÍ ULPĚNÍ BARVIVA NA PODKLADU – JE TO TZV. **POUTAČ BARVY**

**NA PODKLAD** A NAVÍC POSUNUJE ABSORPCI SVĚTLA K VYŠŠÍM VLNOVÝM DÉLKÁM.

1. Vysvětli a popiš **dělení barviv**.

**Zařaď**: Hb, Mb, chlorofyl( VŠE 4A ), biliverdin, bilirubin( VŠE 4B – ŽLUČOVÁ BARVIVA ),

β-karoten, lykopen( VŠE 1A ), lutein( 1B ), flavony( 3 ), melaniny( 2 ), indigo( 5 ).

1) KAROTENOIDY- KAROTENOVÁ BARVIVA(=TETRATERPENY)

A) KAROTENY B) XANTOFYLY

2) CHINONOVÁ BARVIVA

3) PYRANOVÁ BARVIVA

4) PYRROLOVÁ BARVIVA - A) CYKLICKÉ TETRAPYRROLY B) LINEÁRNÍ TETRAPYRROLY

5) INDOLOVÁ BARVIVA

1. **Hemoglobin**: popiš jeho strukturu, složení a význam.

**ČERVENÝ TRANSPORTNÍ METALOPROTEIN ČERVENÝCH KRVINEK=ERYTROCYTŮ**

HLAVNÍ FUNKCÍ HEMOGLOBINU JE TRANSPORT KYSLÍKU Z PLIC NEBO ŽABER DO TKÁNÍ A OPAČNÝM SMĚREM ODSTRAŇOVÁNÍ OXIDU UHLIČITÉHO Z TKÁNÍ DO PLIC..

JEDNÁ SE O SLOŽENÝ PROTEIN ---- BÍLKOVINA=GLOBIN + PROSTETICKÁ SKUPINA=HEM( CYKLICKÉ ČERVENÉ TETRAPYRROLOVÉ BARVIVO)

BÍLKOVINA MÁ KVARTÉRNÍ STRUKTURU=4 PODJEDNOTKY=2α(141 AMK) + 2β(146 AMK)

**HEM**-SUBSTITUOVANÝ PORFIN – **PORFYRIN -** VE STŘEDU PORFYRINU JE KOMPLEXNĚ VÁZANÝ **Fe2+** KATIONT, TEDY DVOJMOCNÉ Fe, ALE **6**-VAZNÉ. 4 VAZBY NA DUSÍKY V PORFINU, 5. VAZBA PŘES AMK HIS NAPOJUJE BÍLKOVINOVÝ ŘEZĚZEC V Hb A 6. VAZBA REVERSIBILNĚ VÁŽE DIKYSLÍK O2

**1 MOLEKULA Hb OBSAHUJE TEDY 4 BÍLKOVINOVÉ ŘETĚZCE A 4 HEMY**,

KAŽDÝ BÍLKOVINOVÝ ŘETĚZEC VÁŽE 1 HEM

KAŽDÝ HEM V Hb JE SCHOPEN PŘENÉST 1 MOLEKULU O2 ,

**TEDY 1 MOLEKULA Hb JE SCHOPNA PŘENÉST 4 MOLEKULY O2**

1. **Strukturní základ nebílkovinné složky Hb** – **hemu** - se nazývá ..PORFIN ?

**PORFIN** - 4 PYRROLOVÁ JÁDRA SPOJENÁ CYKLICKY METHINOVÝMI MŮSTKY

PORFIN – MÁ DOKONALE KONJUGOVANÝ SYSTÉM DVOJNÝCH VAZEB

1. Čím jsou spojena 4 pyrrolová jádra v**porfinu**? Vzorec pyrrolu-napiš.

METHINOVÉ MŮSTKY =CH-

1. Co je to **porfyrin** ve vztahu k porfinu?

SUBSTITUOVANÝ PORFIN – **PORFYRIN** – TEN TVOŘÍ PŘÍRODNÍ KOMPLEXNÍ SLOUČENINY S NĚKTERÝMI IONTY Fe2+, Mg2+, Co3+ - **METALOPORFYRINY**

1. Jaký kationt je v molekule hemu? Kolikativazný a kolikatimocný je tento iont?

Fe2+ JE 6-VAZNÝ ALE 2-MOCNÝ !!

1. Vysvětli **nebezpečí oxidu uhelnatého a dusičnanů** ve vodě pro kojence.

**CO** SE VÁŽE NA Hb AŽ 250X PEVNĚJI NEZ DIKYSLÍK, VZNIKÁ **KARBONYLHEMOGLOBIN**- DOCHÁZÍ K BLOKACI PŘENOSU 02 – DOCHÁZÍ POSTUPNĚ K **UDUŠENÍ**

**DUSIČNANY** JAKO VYNIKAJÍCÍ OXIDAČNÍ ČINIDLA ZPŮSOBUJÍ NEŽÁDOUCÍ OXIDACI **Fe2+** NA **Fe3+** V HEMU VZNIKÁ **MODRÝ** **METHEMOGLOBIN** S KATIONTEM **Fe3+,** KTERÝ UŽ NENÍ SCHOPEN PŘENÁŠET O2

PROČ U KOJENCŮ?? KOJENCI MAJÍ NEDOSTATEK ENZYMU REDUKUJÍCÍ METHEMOGLOBIN ZPĚT NA Hb, METHEMOGLOBIN SE PAK UKLÁDÁ V PERIFÉRNÍCH TKÁNÍ – DOCHÁZÍ K **MODRÁNÍ KŮŽE**

1. Vysvětli význam **chlorofylu**.

**ZELENÉ ASIMILAČNÍ ROSTLINNÉ BARVIVO.**

VE STŘEDU PORFYRINU JE KOMPLEXNĚ VÁZAN **Mg2+** KATIONT.

JEDNÁ SE O KATALYZÁTOR FOTOSYNTÉZY– TJ. PŘEMĚNA SLUNEČNÍ ENERGIE V ENERGII CHEMICKOU ULOŽENOU V GLUKOSE ZA UVOLNĚNÍ VEDLEJŠÍHO PRODUKTU O2

1. **Katalyzátor fotosyntézy**, **zelené** listové barvivo, je .. **CHLOROFYL** ?
2. Jaký kationt je v molekule chlorofylu? **Mg2+**
3. Napiš **dvě žlučová barviva**. **BILEVERDIN** -- **BILIRUBIN**
4. **Bilirubin**: co je to žloutenka a jak souvisí s bilirubinem?

ZVÝŠENÝM OXIDAČNÍM ODBOURÁVÁNÍM HEMU ZE ZANIKLÝCH ČERVENÝCH KRVINEK VZRŮSTÁ KONCETRACE **BILIRUBINU - ŽLUTÉHO BARVIVA** V KREVNÍ PLAZMĚ, JÁTRA NEJSOU SCHOPNA VYSOKÉ MNOŽSTVÍ BILIRUBINU VYLOUČIT– DOCHÁZÍ KE **ŽLOUTENCE**

**NOVOROZENECKÁ ŽLOUTENKA** – dítě před narozením potřebuje více červených krvinek na zásobení všech tkání kyslíkem. Po porodu však dýchá samo, a tak organismus začne přebytečné krvinky likvidovat.

Rozkládáním hemoglobinu **vzniká bilirubin,** který játra ještě nedokážou zpracovat(nejsou ještě dostatečně vyvinutá). Právě vyšší dávky bilirubinu způsobují **žlutavé zabarvení** pokožky a očního bělma.

Přebytečného bilirubinu se děti zbavují stolicí, močí a přes pokožku.

Lékaři dále doporučují **pobyt na světle**.

V závažnějších případech se používá i **léčba modrým světlem**, tzv. **fototerapie**. Lampa s modrým světlem se nachází na novorozeneckém oddělení, dítě dostane před léčbou ochrannou masku na oči.

**Modré světlo pomáhá odbourávat bilirubin na neškodné látky.**

1. Vysvětli **postupný rozklad hemu** při podkožním poranění doprovázený **postupnou změnou** **zbarvení** až do úplného vymizení „modřiny“

PRÁVĚ KREV PROSAKUJÍCÍ DO PODKOŽÍ PŘI PODKOŽNÍM KRVÁCENÍM JE PŘÍČINOU TYPICKY **ČERVENÉHO** ODSTÍNU ČERSTVÉ MODŘINY.

PO JEDNOM AŽ DVOU DNECH OBVYKLE ZMĚNÍ MODŘINA BARVU NA **MODROFIALOVOU** AŽ **HNĚDOU**, PROTOŽE NAHROMADĚNÁ KREV ZTRÁCÍ KYSLÍK ( VZNIKÁ METHEMOGLOBIN S KATIONTEM Fe3+ NESCHOPNÝ PŘENÁŠET KYSLÍK ).

PO ZHRUBA ŠESTI DNECH SE HEM Z Hb ZAČNE ROZPADAT NA BILIVERDIN A PRÁVĚ TO JE PŘÍČINOU TYPICKY **NAZELENALÉ** BARVY STARŠÍCH MODŘIN. OSM AŽ DEVĚT DNŮ STARÁ MODŘINA SE OBVYKLE ZBARVUJE DO **ŽLUTOHNĚDÝCH** ODSTÍNŮ.

TOTO ZBARVENÍ JE ZPŮSOBENO BILIRUBINEM, ŽLUČOVÝM BARVIVEM, NA KTERÉ BYL BILIVERDIN PŘEMĚNĚN REDUKCÍ A KTERÉ SE BĚHEM NĚKOLIKA DALŠÍCH DNŮ ZCELA VSTŘEBÁ.

PO DVOU, NEJPOZDĚJI PO TŘECH TÝDNECH OD OKAMŽIKU ÚDERU BY MĚLA MODŘINA ZCELA BEZ NÁSLEDKŮ ZMIZET

1. **Karotenová barviva(=karotenoidy)**: vysvětli význam pro živočichy, rostliny.

BARVIVA, KTERÁ SE VYSKYTUJÍ JAK V ROSTLINÁCH, TAK I V TĚLECH ŽIVOČICHŮ.

**MAJÍ BARVU – ŽLUTOU, ORANŽOVOU, ČERVENOU, NE ZELENOU !!**

* Z CHEMICKÉHO HLEDISKA JSOU TO SLOUČENINY **S KONJUGOVANÝM SYSTÉMEM DVOJNÝCH VAZEB**. OBSAHUJÍ **8** IZOPRENOIDNÍCH JEDNOTEK (40C) A ŘADÍ SE MEZI IZOPRENOIDY.
* ZVYŠUJÍ ÚČINNOST ABSORPCE SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ PŘI FOTOSYNTÉZE,

NĚKTERÉ KAROTENOIDY( Β-KAROTEN) SLOUŽÍ PRO SAVCE JAKO PROVITAMÍN A.

1. Chemicky se jedná o ..TETRATERPENY, složené z  8 ..IZOPRENOVÝCH JEDNOTEK (doplň)
2. **Karotenoidy dělíme na**: uhlovodíky(..KAROTENY) a kyslíkaté deriváty těchto uhlovodíků(..XANTHOFYLY)
3. Mezi významné **xantofyly** řadíme červené barvivo papriky ..KAPSANTHIN a barvivo, které zbarvuje listy stromů na podzim ..RHODOXANTHIN(urči jeho barvu a vysvětli proč v létě tohle zbarvení nevidíme)

JEDNÁ SE O BARVIVO **ČERVENOFIALOVÉ**, V LÉTĚ JE VŠAK PŘEKRYTO ZELENOU BARVOU CHLOROFYLU

1. Mezi karotenoidy **nepatří** :
   1. beta-karoten
   2. lutein
   3. lykopen
   4. všechny uvedené sloučeniny patří mezi karotenoidy
2. **Barva karotenoidů není**:
   1. zelená
   2. žlutá
   3. oranžová
   4. červená
   5. všechny barvy odpovídají karotenoidům
3. **Karoten je** nejvíce **obsažen** v:
   1. rajčatech
   2. pampeliškách
   3. zelených částech rostliny
   4. v mrkvi
   5. ve slupkách vlašských ořechů
4. Nejznámějším **indolovým barvivem** je: ( napiš vzorec indolu )
   1. indol
   2. indigo
   3. imidazol
   4. iliazol
   5. indazol
5. **Barvivo**, které bylo **ve starověku** používáno **na barvení svrchního oblečení**. Bylo barvou používanou ke zdůraznění důstojnosti a významu, barvou, kterou si přivlastnili vládcové, jedná se o **ANTICKÝ PURPUR**, jeho barva Je **TEMNĚ ČERVENOFIALOVÁ(=**podobá se odstínu sražené krve) a řadíme ho mezi barviva - INDOLOVÁ BARVIVA
6. **Melaniny**: urči jejich barvu a funkci, vysvětli albinismus.

**MELANIN** *–* **HNĚDÉ** AŽ **ČERNÉ CHINONOVÉ** BARVIVO, NACHÁZÍ SE V TĚLECH SAVCŮ, KDE VZNIKÁ ENZYMATICKOU OXIDACÍ TYROSINU ZA ÚČASTI ENZYMU TYROSINASY A **ZPŮSOBUJE ZBARVENÍ KŮŽE,CHLUPŮ, VLASŮ**.

**ALBÍNŮM MELANIN V KŮŽI CHYBÍ**. MELANIN ZPŮSOBUJE TAKÉ HNĚDNUTÍ POŠKOZENÝCH PLODŮ. CHRÁNÍ PŘED POŠKOZENÍM SVĚTLEM, POHLCUJE UV ZÁŘENÍ, A TAK ZABRAŇUJE TVORBĚ [VOLNÝCH RADIKÁLŮ](https://cs.wikipedia.org/wiki/Radik%C3%A1l), TÍM **CHRÁNÍ**[**DNA**](https://cs.wikipedia.org/wiki/DNA)**BUNĚK PŘED POŠKOZENÍM A VZNIKEM ZHOUBNÉHO NÁDORU KŮŽE**[**MELANOMU**](https://cs.wikipedia.org/wiki/Melanom).

1. **Flaviny**: urči jejich barvu, čeho jsou součástí? **FLAVOPROTEINŮ – ŽLUTÝCH ENZYMŮ**

TVOŘÍ KOFAKTORY **FAD**, **FMN** TĚCHTO ENZYMŮ – KATALÝZA REDOXNÍCH DĚJŮ V ORGANISMECH

1. Mezi jaká barviva řadíme **anthokyaniny** – urči jejich barvu v **kyselém** a **zásaditém** prostředí PYRANOVÁ BARVIVA
2. Napiš vzorec **tetrahydropyranu**, který je strukturní základem pyranových barviv
3. Mezi nejznámější syntetická barviva řadíme **azobarviva** - co je jejich strukturní základ? (pojmenuj a zapiš jeho vzorec) AZOBENZEN S AZOSKUPINOU -N=N-
4. Mezi významné **azobarvivo** patří ..METHYLORANŽ, často používaná jako [pH **indikátor**](https://cs.wikipedia.org/wiki/PH#Acidobazick%C3%A9_indik%C3%A1tory) při [titracích](https://cs.wikipedia.org/wiki/Titrace) kyselin. (mění svou barvu z **červené** na **oranžovou** a následně na **žlutou** s rostoucí zásaditostí, jeho barevný přechod je v rozmezí pH 3,1 až 4,5)
5. Mezi **arylmethanová barviva** patří jeden z nejvyužívanějších acidobazických indikátorů, který v kyselém prostředí je bezbarvý a **v zásaditějším prostředí**( pH nad 10) se barví **do fialova** jedná se o ..FENOLFTALEIN
6. Mezi další významné syntetické **modré** triarylmethanové **barvivo** hojně využívané k barvení cukrovinek, šmoulí zmrzliny, léků, používané v kosmetice patří ..**BRILANTNÍ MODŘ**