



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

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/2-5-3-9
Anotace	Výuková prezentace na téma bílkoviny, se zaměřením na jejich vlastnosti a rozdělení; peptidy.
Ověřeno ve výuce: ročník, třída, dne, předmět	3. ročník vyššího gymnázia, 7.E, 15.1.2013, Chemie

Vlastnosti bílkovin

- **závisí na funkcích**, které zastávají v organismu
- **stavební bílkoviny** obsažené v kůži, vlasech, nehtech jsou **nerozpustné** ve vodě, **odolné vůči chemickým a fyzikálním vlivům**
- bílkoviny **krevní plasmy**, **vaječného bílku** jsou **rozpustné** ve vodě (koloidní roztok), **citlivé na fyzikální a chemické vlivy**
- podléhají **mikrobiálnímu rozkladu** (hniloba), při kterém vznikají zapáchající látky (např. H_2S)
- každá bílkovina má svůj **izoelektrický bod**, při různém pH prostředí lze bílkoviny dělit = **elektroforéza**



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vlastnosti bílkovin

DENATURACE

působením chemických a fyzikálních vlivů (např. ozáření, zahřátí, působení zásad, kyselin, solí) dochází ke **změně sekundární a terciální struktury** (primární se nemění), štěpením slabých vazebných interakcí, denaturované bílkoviny mají **méně pravidelné uspořádání** (jednodušší) než bílkoviny původní = **nativní** (prvotní prostorové uspořádání, jaké zaujímá v organismu sekundární až kvartérní struktura)

význam denaturace: **pozitivní** – ničí se choroboplodné zárodky (tepelná i chemická sterilizace), lepší přístup pro hydrolytické enzymy (lepší stravitelnost tepelně upravené masité potravy)

negativní – ztráta biologické aktivity



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vlastnosti bílkovin

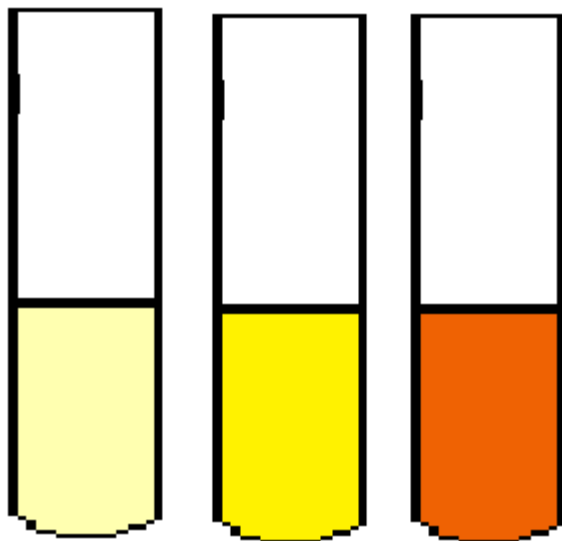
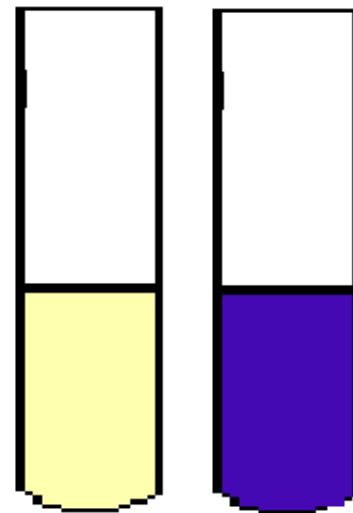
DVA TYPY DENATURACE

- **vrátaná** (reverzibilní) - většinou účinkem zvýšené koncentrace lehkých solí, bílkovina si **ponechá svou funkci**, není zničena
- **nevratná** (ireverzibilní) - působením tepla, solemi těžkých kovů, velkými změnami pH, bílkovina **ztrácí svou funkci**, je zničena (teplem-vaječný bílek), speciálním typem ireverzibilní denaturace je **KOAGULACE** = vysrážení bílkovin z roztoku nebo **HNITÍ**

Vlastnosti bílkovin

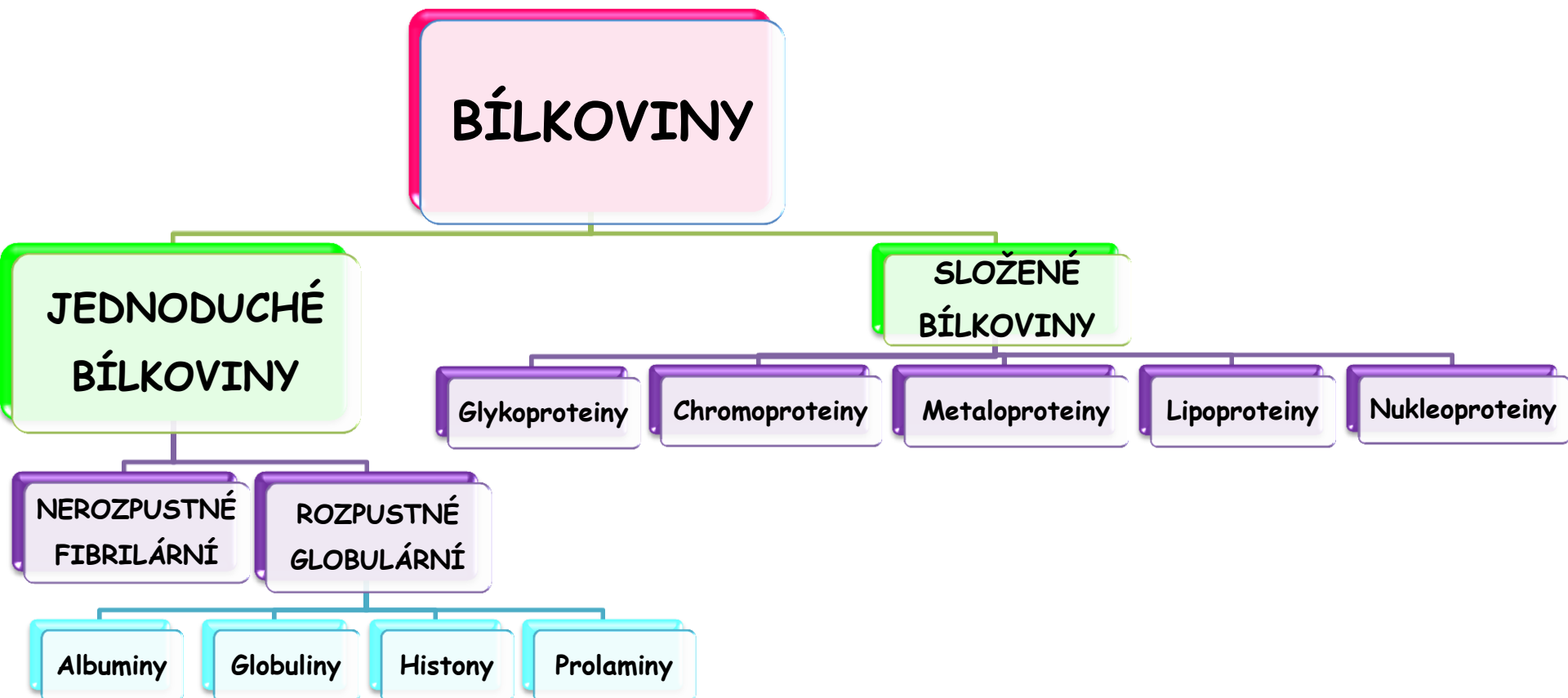
DŮKAZ BÍLKOVIN

- **Biuretová reakce** – k alkalickému roztoku bílkoviny přidáme několik kapek roztoku modré skalice, vzniká tmavě modré až fialové zbarvení



- **Xantoproteinová reakce** – účinkem HNO_3 se bílkovina vysráží za vzniku žlutého zbarvení, přidáním NH_3 vzniká jasně oranžové zbarvení
- některými reakcemi lze dokázat i přítomnost některých kódovaných AMK

Rozdělení bílkovin



Rozdělení bílkovin

JEDNODUCHÉ BÍLKOVINY

obsahují **pouze polypeptidické řetězce**, hydrolýzou se štěpí na jednotlivé AMK, dělí se dle **rozpuštěnosti ve vodě**

FIBRILÁRNÍ (skleroproteiny) nerozpustné (málo rozpustné) ve vodě

mají **vláknitou** (fibrilární) strukturu, tvořeny **nataženými polypeptidickými řetězci**, ty jsou uspořádány vedle sebe do podélných řad a **spojeny příčnými** slabými vazebnými interakcemi v makroskopická vlákna = **FIBRILY**, plní především **stavební funkci**, základ povrchových, pojivových, podpůrných tkání živočichů a vnitřní struktury buněk, **odolné vůči mechanickým a chemickým vlivům, velmi pevné**

Rozdělení bílkovin

FIBRILÁRNÍ BÍLKOVINY - zástupci

KERATIN - tvoří **povrch těla obratlovců** (kůže, vlasy, chlupy, peří, šupiny, vlna, rohy, kopyta, nehty, ...), nejodolnější bílkovina

FIBROIN - v **hedvábném vláknu** (produkt bource morušového), sekundární struktura - skládaný list

ELASTIN - součást **pružných tkání** - cévy, šlachy

KOLAGEN - součást **kůže, šlach, chrupavek**, povařením se mění v **želatinu** nebo klíh (gumoví medvídci), společně s $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ tvoří základ kostí

Rozdělení bílkovin

GLOBULÁRNÍ (sferoproteiny) většinou **dobře rozpustné** ve vodě nebo v roztocích solí, vlákna polypeptidických řetězců zaujímají **kulovitý tvar** (elipsoid) a jsou spojena slabými vazebnými interakcemi, plní **rozmanitou funkci** (enzymy, protilátky ...), **malá odolnost vůči mechanickým a chemickým vlivům**, dělí se na **ALBUMINY**, **GLOBULINY**, **HISTONY**, **PROLAMINY**

ALBUMINY – **neutrální** charakter, ve všech rostlinných i živočišných tkáních, rozpouští se **v destilované vodě**, rozlišují se dle výskytu: **sérové** (součást krevního séra, lymfy), **mléčné** (v mléce, laktalbuminy), **svalové**, obecně se vyskytují ve **vaječném bílku**, jsou **zdrojem AMK** pro organismus, lze je vysolit silnými koncentracemi $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, zahřátím se sráží

Rozdělení bílkovin

GLOBULINY – **slabě kyselý** charakter, vyskytují se společně **s albuminy**, **nejsou rozpustné v destilované vodě**, ale ve zředěných roztocích solí, kyselin, zásad, od albuminů je lze rozdělit **vysolením**, jsou obsaženy v krevním séru, mléce, vaječném bílku, tvoří podstatnou část **hemoglobinu** a **myoglobinu** (např. **γ-globulin**-injekčně při žloutence, **fibrinogen**-při infekcích, **myozin**-svaly)

HISTONY – **zásaditý** charakter (obsahují převážně bazické AMK), obsaženy v **buněčných jádrech** červených i bílých krvinek, kde jsou **vázány na DNA** (součást **nukleoproteinů**)

PROLAMINY – obsahují často AMK **prolin**, ve **vodě nerozpustné**, rozpouštějí se ve **zředěných kyselinách a loužích** (např. **gliadin**-pšenice, žito, **zein**-kukuřice)

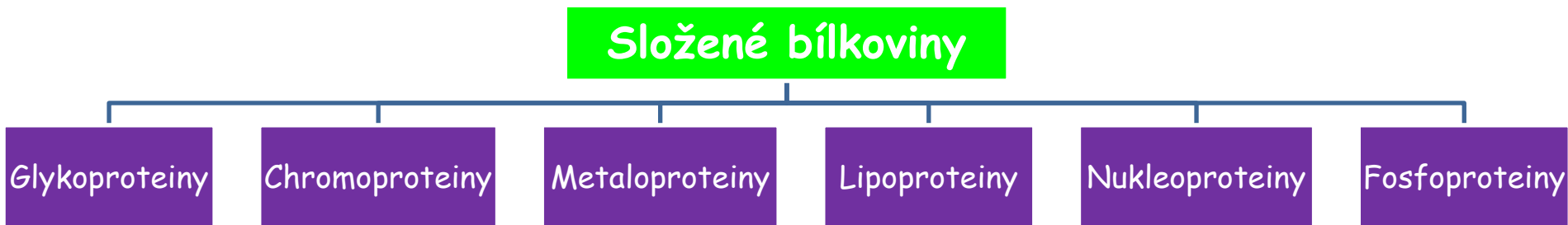
Rozdělení bílkovin

SLOŽENÉ BÍLKOVINY (proteidy)

obsahují polypeptidický řetězec a navíc mají ještě **nebílkovinnou složku** tzv.

PROSTETICKOU SKUPINU (často blízko centra bílkoviny, kde se odehrávají důležité biochemické pochody)

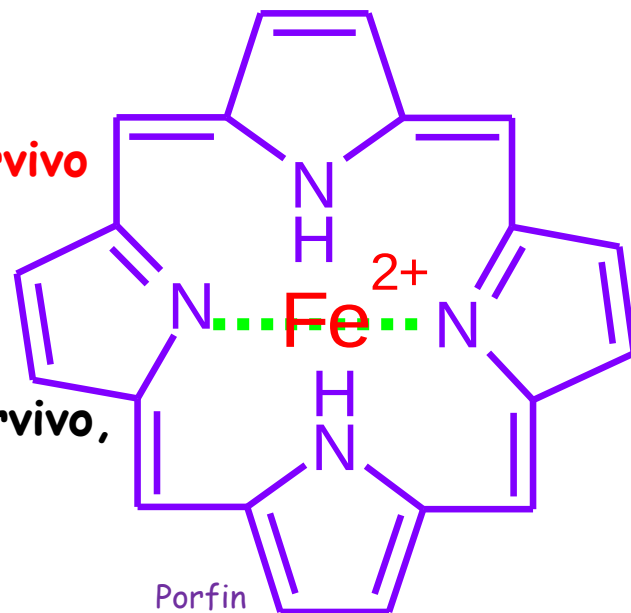
dělí se podle **nebílkovinné složky**:



Rozdělení bílkovin

GLYKOPROTEINY - obsahují **glykosidickou vazbou** navázaný **cukr**, patří mezi nejrozšířenější složené bílkoviny, např. součástí **sekretů sliznic** (dodávají jim vazkost), v menším množství téměř **ve všech buňkách**, chrání organismus před natrávením vlastními enzymy

CHROMOPROTEINY - prostetickou skupinou je **barvivo** (pigment), obsahující často **Fe** nebo **Cu**, např. **hemoglobin** - krevní barvivo (Fe), **hemocyanin** - měkkýši (Cu), **myoglobin** - svalové barvivo, **cytochromy** - buněčná barviva (**chlorofyl**-Mg)



Rozdělení bílkovin

METALOPROTEINY - obsahují **kov**, **přenášení** kovových iontů (**TRANSFERIN**), **uskladňování** kovových iontů (**FERRITIN**)

LIPOPROTEINY - obsahují **lipid**, lipidová složka v tomto spojení **ztrácí** některé ze svých vlastností (**hydrofóbnost**), tvoří součást biomembrány buněk, cytoplazmy buněk, krevní plazmu, vaječný žloutek

- **Lipoproteiny** - uvnitř je lipid kolem bílkovina - většinou labilní struktura
- **Proteolipidy** - uvnitř bílkovina kolem je lipid - rozpustné v lipofilních rozpouštědlech

Rozdělení bílkovin

NUKLEOPROTEINY - obsahují **nukleové kyseliny** na které se vážou bazické bílkoviny, obsaženy **v buněčných jádrech**, většinou reagují **slabě kyselé**, rozpustné ve zředěných roztocích solí

FOSFOPROTEINY - obsahují **kyselinu fosforečnou**, esterově navázanou na hydroxylovou skupinu serinu, zdroje fosforu k tvorbě nukleových kyselin, obsaženy v mléku, bílku

KASEIN - **v mléce** (jako rozpustná vápenatá sůl), **zdroj vápníku** pro organismus, jeho srážením vzniká tvaroh, sýry (Lučina)

PEPTIDY

PEPTIDY - $Mr < 10^4$ (méně než 100 AMK zbytků), spojením (kondenzací) 2 AMK vzniká **dipeptid**, spojením 3 AMK vzniká **tripeptid**, spojením 11-99 AMK vzniká **polypeptid**, spojením 100 a více AMK **polypeptidický řetězec=bílkovina**

Protaminy - peptidy zásadité povahy (obsahují hodně zásaditých AMK)

Peptidické hormony

OXYTOCIN - cyklický oktapeptid, produkuje ho **neurohypofýza** (zadní lalok), ovlivňuje **kontrakce hladkého svalstva dělohy** při porodu, stahy hladkého svalstva mléčných žláz při sání kojence

INSULIN - 51 AMK, vylučuje ho **slinivka břišní** (Langerhansovy ostrůvky), snižuje hladinu krevního cukru (**glukózy**), nedostatek v krvi-**cukrovka** (diabetes)

PEPTIDY

GLUKAGON - produkuje ho **slinivka břišní** (Langerhansovy ostrůvky), **zvyšuje hladinu krevního cukru** (glukózy)

VASOPRESSIN (ADIURETIN=**ADH**) produkuje ho **neurohypofýza** (zadní lalok), působí **proti diuréze**, tedy tvorbě moči v ledvinách

KORTIKOTROPIN (ADRENOKORTIKOTROPNÍ HORMON=**ACTH**), produkuje ho **adenohypofýza** (přední lalok), **stimulace kůry nadledvinek**

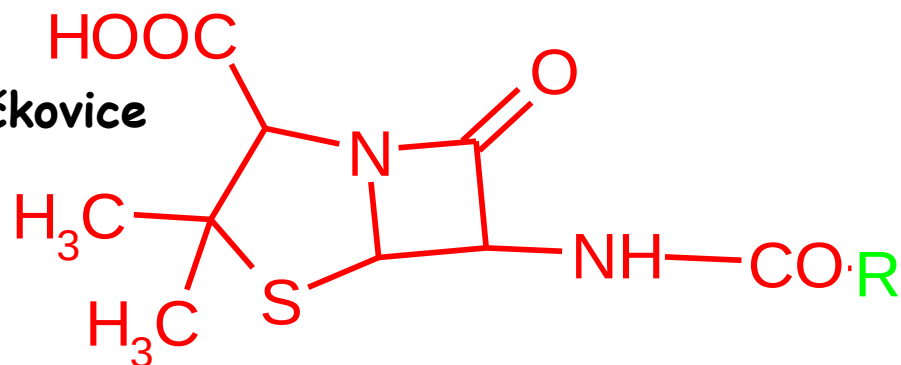
PARATHORMON - produkují ho **příštítná tělíska**, **udržuje stálou hladinu Ca^{2+} (PO_4^{3-}) iontů v krvi** (při jejich nedostatku je uvolňuje z kostí, **hyperfunkce**-odvápňování kostí, **hypofunkce**-snižování obsahu Ca (P) v krvi-křeče dýchacích svalů-udušení

PEPTIDY

Peptidická antibiotika

PENICILIN - produkuje ho plíseň paličkovice

nachová (*Penicillium notatum*)



Jedovaté peptidy

FALLOIDIN - v muchomůrce hlízovité

hadí jedy

Bílkoviny

Štěpení bílkovin

hydrolýza – enzymatická (trávení)

- kyselá (zásaditá) např. varem s HCl

Obsah bílkovin v potravně

- vysoký – tvrdé sýry, luštěniny, maso (telecí, drůbeží), tvaroh
- střední – zrna obilovin (hladká pšeničná mouka)
- nízký – zelenina, syrové ovoce

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.

