

6) Alkaloidy tropanového typu

- tvoří je bicyklický tropanový skelet
- výskyt: v duranu, blínu, ruličce (čeled' lilkovitých),
v rostlině koka
- velmi prudké ředy (halucinoogeny)

ATROPIN

- prudce jedovatý (ve středověku s ním trávilí?)
- výskyt: v duranu a ruličce
- v menším množství působí proti křečím
- rozšiřuje zornice

SKOPOLAMIN

- také jedovatý
- obsažen v blínu žerušce
- utišující látka → ovlivňuje psychiku

KOKAIN

- získává se z kofe . KOKA PRAVA'
- využití: jako blažící anestetikum
- stimulační účinky
- uvolnění organismu (stimulační látka)
- může vyvolat poruchy aritmií

CHEMIE PŘÍRODNÍCH LÁTEK

1) Lipidy

- fce:
 - zásobní látka
 - zdroj energie (nejbohatší) ... 38 kJ → 1 gram
 - ochranná fce → před vysušením nebo poškozením rostlin
 - v člověka před zimou →
→ termo regulací fce
a ochrana orgánů v těle
 - hydrofobní (vodu odpuzující
látka)
 - prostředí pro hormony
a vitamíny (A, D, E, K)

rozdělení:

a) podle skupenství: — tuhé
— kapalné

b) podle původu: — živočišné
— rostlinné

c) hlavní rozdělení: — JEDNODUCHÉ
(estery vyšších mastných kyselin (carbox. a určitého alkoholu)
1) tuky (acylglyceroly)
2) vosky
— SLOŽITÉ = SLOŽENÉ
(mastná kys. + alkohol + další složka → H_3PO_4 , sacharid...)

1) JEDNODUCHÉ

- estery některých vyšších mastných kyselin a alkohol
- podle typu alkoholu se rozdělují na:

a) acylglyceroly (obsahují glyceroly)

b) vosky (obsahují vyšší jednosytné alkoholy
→ př. kys. oleová, palmitová, stearová

b) vosky

nasyčené vyšší mastné kys.

kys. palmitová - $C_{15}H_{31}COOH$

kys. stearová - $C_{17}H_{35}COOH$

nenasyčené vyšší mastné kys.

kys. oleová - $CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH = C_{17}H_{33}COOH$

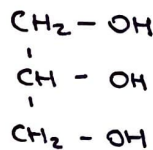
uheri $C_9 = C_{10}$ je dvojná vazba

lys. linolová - $C_{17}H_{31}COOH$
 → má 2 dvojnásobné vazby mezi uhlíky
 $C_9 = C_{10}$ a mezi $C_{12} = C_{13}$

lys. linolenová - $C_{17}H_{29}COOH$
 → má 3 dvojnásobné vazby mezi uhlíky
 $C_9 = C_{10}$; $C_{12} = C_{13}$ a $C_{15} = C_{16}$

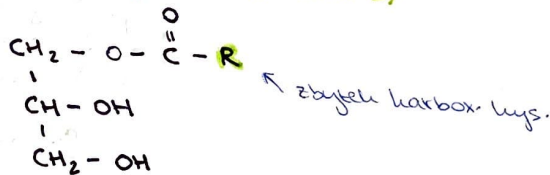
a) acylglyceroly

- jednoduché lipidy
- mají vyšší mastnou kyselinu a glycerol

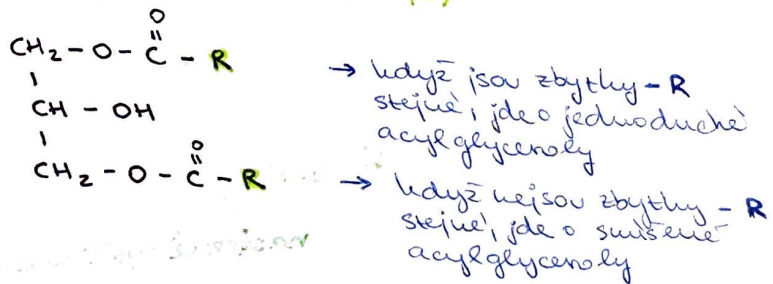


- podle počtu esterifikací (1-3) může být monoacylglycerol, diacylglycerol, triacylglycerol

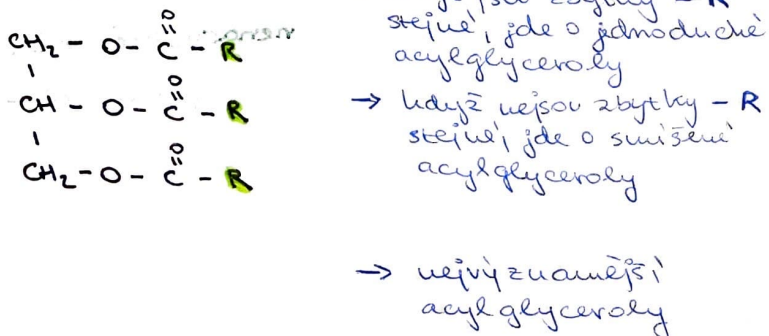
1) monoacylglycerol (1 nebo 2)



2) diacylglycerol (1,3 nebo 1,2)



3) triacylglycerol



- vyskytují se jako tuky nebo oleje
 → ten. tuky nebo oleje = acylglyceroly

- pevné skupenství
- souvisí to s tím, iale jsou karbox. kyseliny → zde jsou nasycené karbox. kys.

- kapalné látky
- souvisí to s tím, iale jsou karbox. kyseliny → zde jsou nenasyčené karbox. kys.

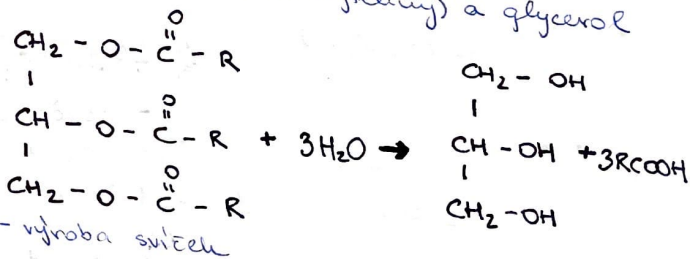
- glycerol + mastné kys. → tuky + voda
 (rovnice pro všechny acylglyceroly)

1) tuky

- hydrofobní látky, bez zápachu a chuti
- oxidací → za působení vlhka, tepla a bakterií vznikají kyslíkaté deriváty a dochází ke žluknutí tuků → nepřijatelný zápach (př. kys. masekva)
- ztužování = převádění kapalného oleje na pevné tuky (hydrogenací)
- hydrolyza tuků (= acylglycerolů)

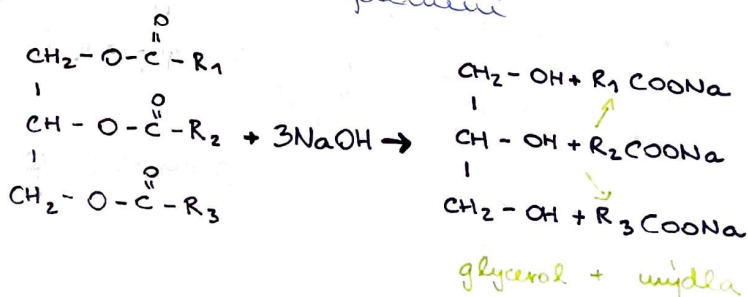
a) kyselá hydrolyza

- vzniká směs mastných kyselin (nebo jedné mastné kyseliny) a glycerol



b) zásaditá hydrolyza

- vzniká glycerol + soli vyšších mastných kyselin (palmitové, stearové... mýdla) → zmydelnění

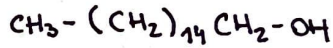


- výroba mýdel

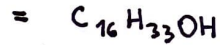
2) vosky

◦ estery vyšších mastných kyselin + vyšší jednosytný alkohol

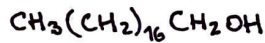
◦ př.



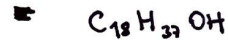
cetylalkohol



hexadecan-1-ol



stearylalkohol



octadecan-1-ol

◦ rostlinného i živočišného původu

→ vrstva na listech, plodech + kar-naubský vosk

→ včelí vosk, lanolin (ovčí uha), vosk v ovíně

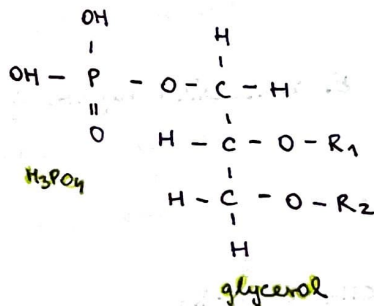
◦ využití:
- zdravotnictví
- kosmetika
- svíčky

2) SLOŽITÉ / SLOŽENÉ

- minimálně 3 složky (KK mastná + alkohol → glycerol / sfingasin + další složka)
- 3. složkou často bývá H_3PO_4 , sacharid (glukóza, galaktóza), bílkovina, amidyls., ...
- polární lipidy (hydrofilní : hydrofobní složka)
- zákl. staveb. prvek biomembrán

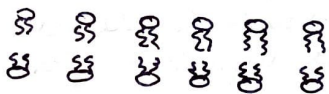
a) fosfolipidy

- uvažovaná H_3PO_4 (přes ni se může uvažovat další složka - např. aminokyselina, cholin, ...)



- značí se : $\left. \begin{array}{c} \text{O} \\ \text{||} \\ \text{---} \end{array} \right\}$

- tvoří se dvojitá vrstva fosfolipidů ⇒ membránová dvojvrstva fosfolipidů



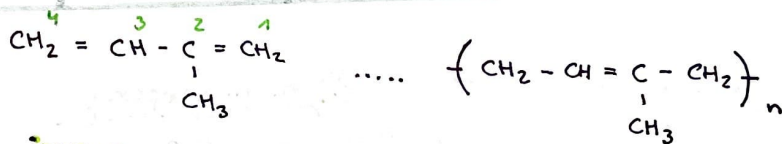
- součástí fosfolipidů je tzv. **LECITIN** → součást biomembrán, nervových a mozkových buněk a ve vaječném žloutku

b) glykolipidy

- obsahují uvažený sacharid (nejčastěji glukózu nebo galaktózu)
- vyskytují se v mozkové tkáni (neurony)

2) Izoprenoidy

- organické sloučeniny rostlinného i živočišného původu
- jsou to nezmydelnitelné lipidy
- odvozeny od **IZOPRENU** (zákl. jednotka)



izopren
(2-metylbuta-1,3-dien)

izoprenoid

- obsahují 2 a více izoprenových jednotek (vždy 5 a více atomů C) ⇒ $(\text{C}_5\text{H}_8)_n \quad n \geq 2$
- velice hydrofobní → nepolární látky
- dělení:

a) terpenoidy (terpeny)

- látky převážně rostlinného původu
- nepolární
- získáme je destilací s vodní parou nebo extrakcí etheru (rozpuštěné v rozpouštědle)
- vonavé látky
- rozdělení podle skupenství:
 - 1) kapalné (silice) → vonící látky → ze semen, květů, plodů
 - 2) pevné (pryskyřice)

3) balzámy → směs silic nebo pryskyřic

- z chemického hlediska jsou to uhlovodíky nebo kyslíkaté deriváty uhlovodíků (alkoholy, karbon. + karbox. kyseliny)
- dělení terpenů podle počtu izoprenových jednotek:

Typ terpenů	počet izopren. jednotek	počet atomů uhlíku	příklady
monoterpeny	2	10	limonen, menthol, geraniol, pinen, kaf.
seskviterpeny	3	15	—
diterpeny	4	20	fytol, vitamin A (retinol)
triterpeny	6	30	chvalen
tetraterpeny	8	40	karoteny, xantofyly, lykopen
polyterpeny	n	5n	přírodní kaučuk, gutaperča

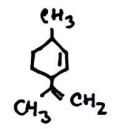
$C_{10}H_{16} + O = 10 + 16H$
 $C_{10}H_{16} + O = 10 + 16H$
 $C_{10}H_{16} + O = 10 + 16H$

1) monoterpeny

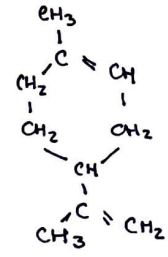
- mají 2 izopren. jednotky = 10 uhlíků
- využití:
 - výroba kosmetiky (parfémy)
 - lékařství (mastí)
 - technické rozpouštědlo
- obsaženy v silicích
- vonné, léčivé látky
- PŘ.

a) Limonen

- obsažen v citrusových plodech

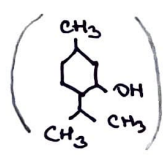


nebo



b) Menthol

- lékařské účely
- mátová silice
- potravin. přípravky



c) Kafr

- protirevmatické účinky
- ze dřeva kafrovníku

d) Geraniol

- růžový (eukalypt.) olej

e) α a β -Pinen

- v borovicích
- složka technického rozpouštědla = terpentín

f) Citral

- v citronech

g) Myrcen

- v silici vaničku

2) seskviterpeny

- mají 3 izopren. jednotky = 15 uhlíků
- obsaženy v heřmánku = AZOLENY
- obsaženy v chmelu = HUMULENY
- lys. abscisová → v rostlinných tkáních
→ způsobuje opadávání listů a škodí stromům

3) diterpeny

- mají 4 izopren. jednotky = 20 uhlíků

1) fytol

- nenasycený alkohol
- vázaný v chlorofylu

2) retinol = vitamin A

- správná funkce zraku
- vzniká rozštěpením molekuly β -karotenu (β -karoten = provitaminu vitamínu A) →
→ vznikají tetraterpeny

4) triterpeny

- mají 6 izop. jednotek = 30 atomů C
- deriváty terpenů = STEROIDY
- SKVALEN → v jaterním tuku žraloka

5) tetraterpeny

- mají 8 izop. jednotek = 40 atomů uhlíku
- patří sem KAROTENOIDY → rostlinná barviva (žlutá, oranžová, červená)
→ vyskyt: v kořenu mrkve, rajčata, červené papriky, v listech
- látky, rozpustné v tucích (př. β -karoten = vitamín A)
- dělení:

a) β -karoten

- v mrkvi
- vitamín A

b) lycopen

- v rajčatech

c) xantofyly

- v listech → žlutých (na podzim)
- (- listy → pampelišky, slunečnice, perli kvadrá)

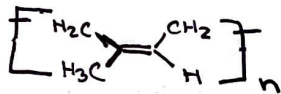
6) polyterpeny

- mají n izop. jednotek = $5n$ atomů uhlíku
- patří sem:

a) přírodní kaučuk

- vzorec:

- elastický
- z kaučukovníku (latex)
- výroba pryže

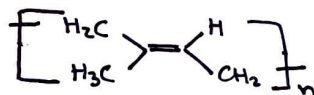


cis -

b) gutaperča

- vzorec:

- není elastická
- výborné izolační vlastnosti, využití v elektrotechnice
- stereoisomer přírodního kaučuku

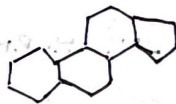


trans -

b) steroidy

- látky rostlinného i živočišného původu
- uhlovodíky nebo jejich kyslíkaté deriváty
- fyziologicky významné látky
- záhl. staveb. jednotka: **STERAN**

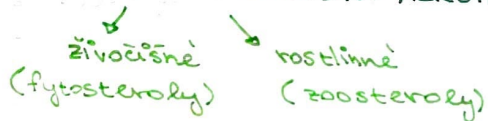
(cyclopentaperhydrofenanthren)



- rozdělení:

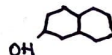
- 1) steroly - steroidní alkoholy
- 2) žlučové kyseliny
- 3) steroidní hormony
- (4) steroidní glykosidy)

1) STEROLY = STEROIDNÍ ALKOHOLY



živočišné

• CHOLESTEROL



- v mozku a u více obratlovců, součást biomembrán a žluč. kamene → umožňuje polopropustnost membrán
- souvisí se vstřebáváním tuků
- důležitý pro syntézu vitamínu D₃ i žlučových kyselin a pohl. hormonů
- **ATHEROSKLERÓZA**
 - cholesterol se hromadí ve stěnách cév

rostlinné

• ERGOSTEROL

- provitamin vitamínu D₂
- působením UV záření vzniká ergokalciferol
- léčení křivice a nemocí, spojených s nedostatkem Ca (růst kostí)

2) ŽLUČOVÉ KYSELINY

- obsahují karbox. skupinu
- vznikají z cholesterolu (metabolismus)
- tvoří se v játrech
- vyskytují se ve formě soli ve žlučivku
- fce: - trávení a vstřebávání tuků
- př. lys. cholová

3) STEROIDNÍ HORMONY

- vznikají z cholesterolu

a) pohlavní hormony

- mužský \Rightarrow testosteron
- ženský \Rightarrow estradiol, progesteron

b) kortikoidní hormony

- metabolismus minerálních látek
- ovlivňují hospodaření organismu s vodou a glukózou
- využití: • lékařství \rightarrow kortisol
 - \rightarrow kortison
 - \rightarrow aldosteron

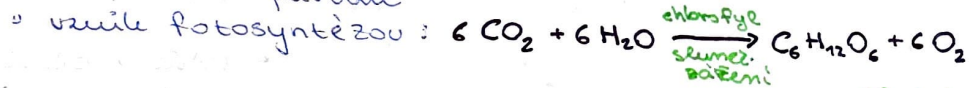
4) STEROIDNÍ GLYKOSIDY

- posilují srdeční činnost
- v lékařství
- digitoxin \rightarrow v semenech a listech naprsteníku

3) Sacharidy

- důležité přírodní organické sloučeniny
- tvoří největší podíl organiky na zemi →
→ jsou nejrozšířenější

• rostlinného původu



glukóza

(dříve se sacharidy označovaly jako uhlohydráty nebo uhlovodany)

• obecný vzorec: $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_n$ nebo $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n$

• v názvu: lancovka - osa

• obsahují více OH skupin + karboxyl. skupinu (aldehydická nebo kyselinová)

• podle toho, jaké obsahují skupiny se dá dělit na:
→ polyhydroxyaldehydy
→ polyhydroxyketony

• rozdělení sacharidů podle počtu základních jednotek:

a) monosacharidy

- mají jen 1 základ (jednotku) → 3-7 uhlíků
- nejvíce 6 uhlíkatých, pak 3 a 5ti
- podle počtu uhlíků:

- triosy
- tetrosy
- pentosy
- hexosy
- heptosy

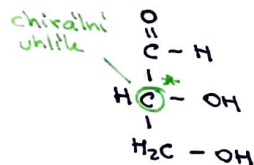
- rozdělení podle struktury:

aldosy
(aldehydická skupina)

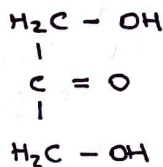
ketosy
(ketonická skupina)

* triosy

- * odvozuje se od glycerolu
- Δ na 1. uhlíku proběhne oxidace a vzniká aldehydická skupina
- Δ př. glyceraldehyd



- na 2. uhlíku proběhne oxidace a vzniká ketonická skupina
- při dihydroxyaceton



* tyto 2 sloučeniny se objevují při biochemických metabolických přeměnách

* jsou základem pro ostatní monosacharidy

* v glycerinaldehydu se objevuje optická aktivita

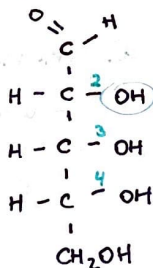
* pentosy

* → 5 uhlíků

* 1) D-ribosa (součást RNA)

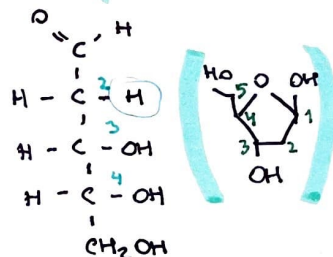
* 2) 2-deoxy-D-ribosa (součást DNA)

1) D-ribosa



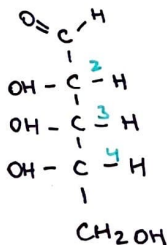
• když je vlevo více H skupin než OH skupin, tak se značí písmenem D

2) 2-deoxy-D-ribosa



- odvozena od ribosy redukcí na 2. uhlíku
- vyskytá v DNA

L-ribosa



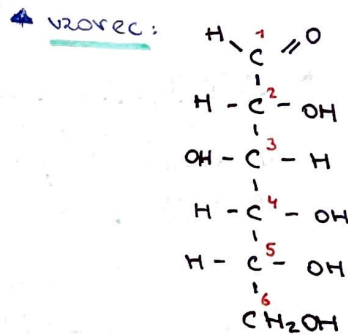
• když je vlevo více OH skupin než H, tak se značí písmenem L

* hexosy

* mají 6 uhlíků ve skeletu

* nejvýznamější hexosa je **GLUKOSA**

(= epimer manosy
= hroznový cukr)



▲ vyslyt:
◦ hrozny, ovoce (nejvíce)
◦ složka medu
◦ v krvi
◦ rostlinné sědvy

▲ je to **aldoza**, je významný zdroj energie

▲ bílá, krystalická látka

▲ rozpustná ve vodě, sladká chuť

▲ významný zdroj energie pro organismy

▲ vyžití:
◦ umělé výživy v lékařství

▲ je součástí oligo- a polysacharidů
(sacharóza, laktóza, celulóza)

- dále obsaženy v lipidech a proteínech

▲ zahřátím glukosy na vyšší teploty (200°C) vzniká hnědá krystalická látka = **KARAMEL**
→ používá se k barvení například
(ovoce, alkohol...)

▲ alkoholovým kvašením (přeměna sacharidů na jiné látky působením enzymů mikroorganismů) se ethanol přemění na CO_2

př. **glukosa** → ethanol + CO_2
(hexosa)

▲ když se hladina glukosy v těle dostane nad normu, tak dostaneme **CUKROVKU**
(norma je 3,3 - 5,6 mmol/l)

♥ epimer glukosy = manosa
epimer manosy = glukosa

} znamená, že se liší uspořádáním na 2. uhlíku

* MANOZA (≠ epimer glukosy)

▲ vzorec: nepotřebujeme

▲ je to aldosa

▲ vyslyt: • skorářky ořechů

• v rostlině "svatojánský chléb"

• v plazmě

* GALAKTOSA

▲ také aldosa

▲ vyslyt: • rostlinné slizy

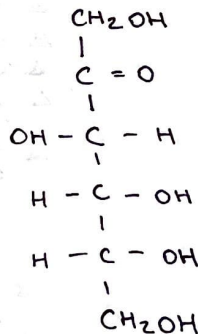
• v krvi

• součást glykoproteinů a glykolipidů

• složka laktosy (mléčný cukr), která je v mléce

* FRUKTOSA (= ovocný cukr)

▲ vzorec:



→ (FISHERŮV VZOREC)

▲ je to ketosa

▲ otočí rovinu doleva → "LEVULOZA"

▲ vyslyt: • ovoce

• med

• součást disacharidů → sacharózy (řepný cukr)

D-glukosa a D-galaktosa jsou také epimery →

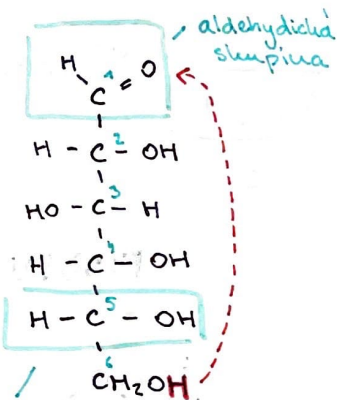
→ liší se uspořádáním na 4. uhlíku

VZORCE:

FISHERŮV VZOREC → TOLENSŮV VZOREC → HAWORTHŮV VZOREC

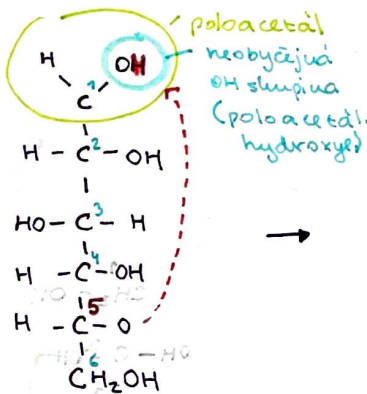
PF. D - glukosa

FISHERŮV VZOREC

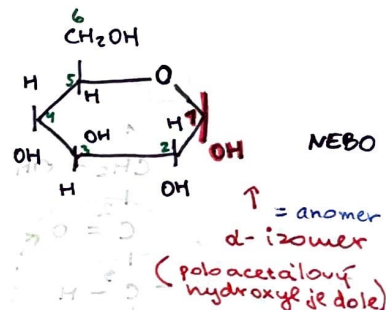


D - GLUKOSA

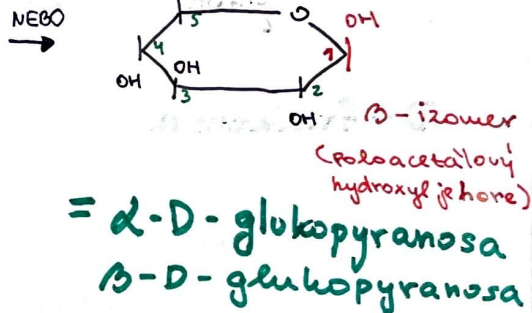
TOLENSŮV VZOREC



HAWORTHŮV VZOREC



PYRAN =

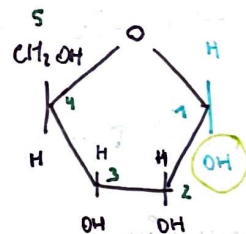
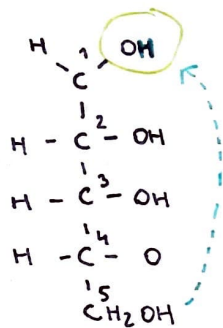
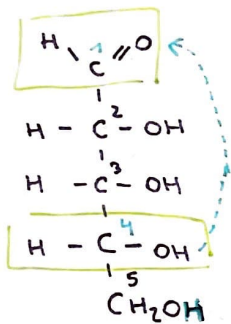


1) Fisherův → Tolensův

- vzájemnou reakcí aldehydicke skupiny a lysleku navázaného na 5tý uhlík vzniká POLOACETALOVÝ HYDROXYL

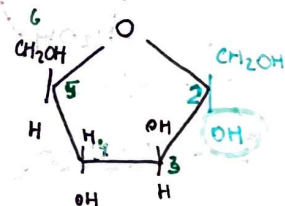
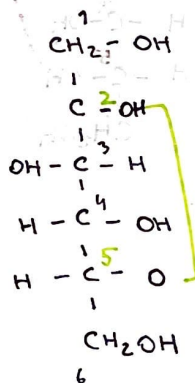
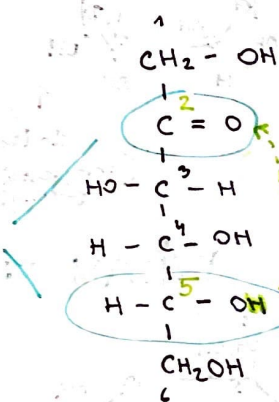
2) Tolensův → Haworthův

- to, co je v Tolensově v. vpravo se v Haworthově vzorci píše pod 6tí uhlíkem
- to, co je v Tolensově v. vlevo se v Haworthově vzorci píše nad 6tí uhlíkem



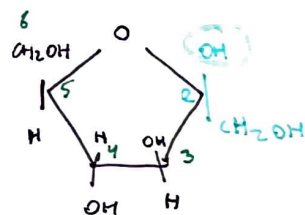
D-riboza

α-D-ribofuranosa



α-D-fruktofuranosa

NEBO



β-D-fruktofuranosa

D-fruktosa

- sacharidy obsahující 6ti členný heterocyklus (pyran) mohou být v řetězčové nebo vaučkové konformaci (vešši množství je v řetězčových → viz papír)

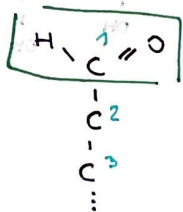
- MUTAROTACE ⇒ přeměna forem monosacharidů (izomerů)
 → přeměna 6ti členných na 5ti členní
 → pyranosů na furanosů (α → β)

CHEMICKÉ REAKCE MONOSACHARIDŮ

1) oxidačně-redukční rovnice

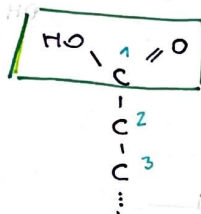
- u monosacharidu je buď ketonická funkční skupina nebo aldehydicí funkční skupina

D-glukosa

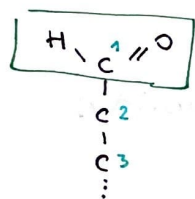


oxidace
→
- 2H

D-glukonová kys.

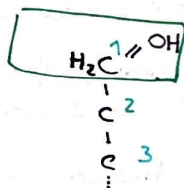


D-glukosa

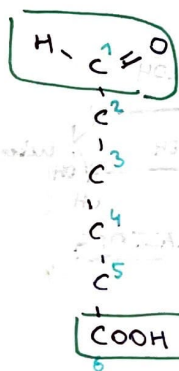


redukce
→
+ 2H

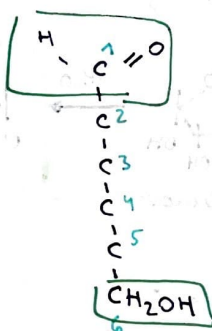
D-glucitol = cukerný alkohol



- další oxidace probíhá na uhliku číslo 6

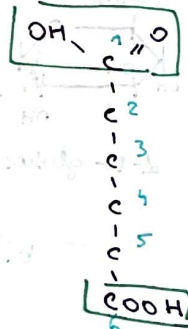


D-glukuronová kys.



D-glukosa

oxidace
→

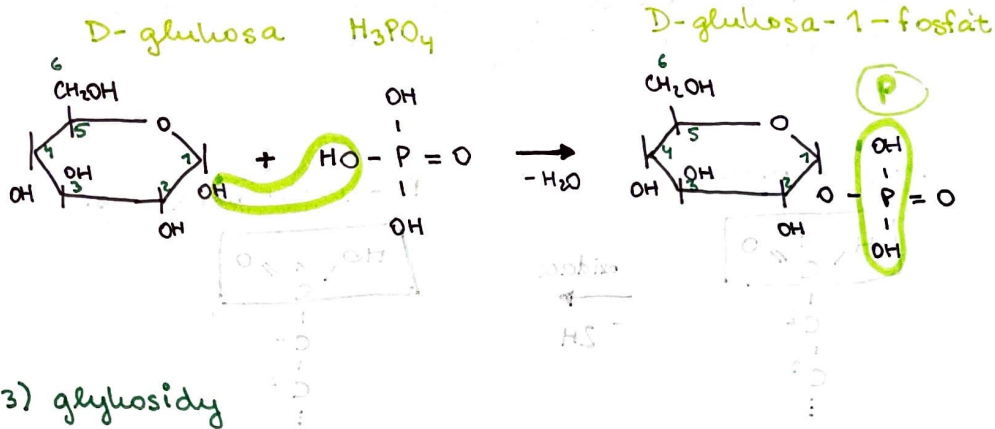


D-glukarová kys.

- fehlingovo a tolensovo činidlo → důkaz oxidačně-redukčních vlastností

2) estery sacharidů - fosfáty

- fosfáty vznikají spojením sacharidů s kyselinou trihydrogenfosforečnou (odštěpením vody)



3) glykosidy

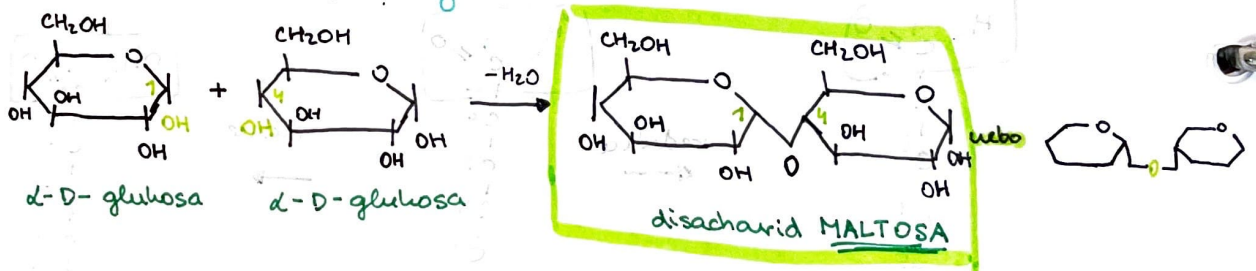
- vzniká O-glykosidová (glykosidická) vazba
- reakci monosacharidů buď s nějakým dalším monosacharidem nebo s alkoholem (př. fenolem) vzniká po odštěpení vody **GLYKOSID**
- **GLYKOSIDY** můžeme rozdělit na:

a) **hologlykosidy (homoglykosidy)**
- 2 monosacharidy

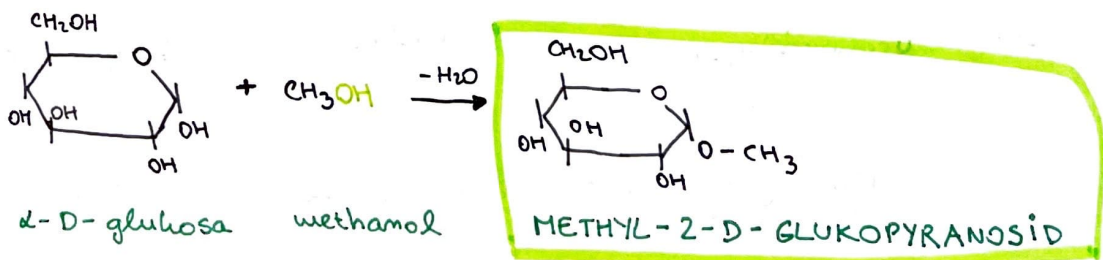
b) **heteroglykosidy**

- 1 monosacharid + jiná složka (př. alkohol)

a) **homoglykosidy**



b) **heteroglykosidy**



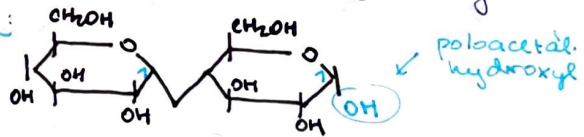
b) oligosacharidy

- nejdůležitější z této skupiny jsou disacharidy
- spojí se 2-10 monosacharidových jednotek
- disacharidy:

1) MALTOSA (= sladový cukr)

- vzniká ze 2 molekul d-D-glukosy

• vzorec:



→ na uhlíku č. 1 u druhé molekuly zůstává OH skupina ⇒ je to redukující cukr

- vznik: hydrolytický rozložení škrobu (účelem lyselín nebo enzymů → př. MALTAZA)

- vyskyt: - ve sladu
- v naklíčeném ječmeni (surovina pro výrobu piva)
- zdravá výživa

2) SACHAROSA (= řepný cukr ; = invertní cukr)

- vzniká ze 2 různých jednotek →



- vyskyt: - v ovoci
- cukrová třtina
- cukrová řepa

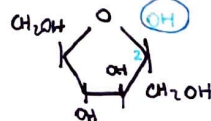
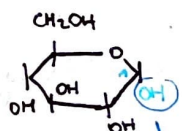
• bílá, krystal. látka, sladká chuť

• zadržetím dostaneme KARAMEL

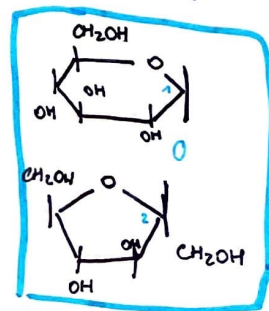
- využití: - sladidlo
- barvení nápojů

• neredukující cukr (neredukuje ani fruktosu ani glukosu)

α-D-glukosa



β-D-fruktosa



SACHAROSA

vazba α1β-1,2

vazba α1-β2

- říká se jí invertní cukr \Rightarrow z pravotočivé sacharózy se stane levotočivá směs = INVERZE



3) LAKTOSA (= mléčný cukr)

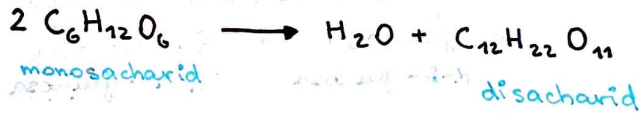
- výskyt: - ulehlo savců (5-7%)
- využití: - výroba ulehla pro kojenče
- výroba: - ze syrovátky
- nesnášenlivost laktózy (alergie na ulehlo) \rightarrow
 \rightarrow absence enzymu laktózy, která ji rozkládá
- je to redukující cukr \rightarrow na ulehlu z. 1 u glukózy zůstává OH skupina
- tvoření: β -D-galaktóza + α -D-glukóza



4) CELLOBIOZA

- produkt rozpadu celulózy
- disacharid
- vzniká spojením 2 β -D-glukóz

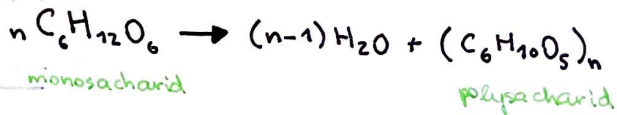
OBEČNÁ ROVNICE DISACHARIDŮ:



c) polysacharidy

- obrovské makromolekuly

obecná rovnice:



- fce:
 - zásobní
 - stavební
 - zásobní, stavební látky (ochranná fce: srážlivost krve)

1) ŠKROB

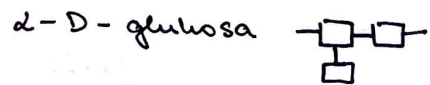
- zásobní polysacharid rostlin
- bílá práškovitá látka
- základem jsou α -D-glukosy
- skládá se z:

a) amylosy

- vzniká z α -D-glukos spojením s vazbou α -1,4 (viz maltosa) do lineárního řetězce (do vlákná) stočeného do dvoustranné

b) amylopektinu

- menší zastoupení
- vznikají z jednotky α -D-glukosy spojením s vazbou α -1,4 do řetězce nebo s vazbou α -1,6 \rightarrow větvení



- důkaz škrobu: \odot jodu dává na vzorky \rightarrow když je přítomný škrob, tak to zmodrá
- působením kyseliny docílíme roztrhání řetězů škrobu a vznikají větší polysacharidy \rightarrow DEXTRINY
- výskyt: - brambory
- obilí
- využití: - potrav. průmysl
- kosmetika
- lepidla (knihárství - DEXTRIN)

2) GLYKOGEN (živočišný škrob)

- zásobní látka ve svalech a játrech
- základem je α -D-glukosa
- vazby typu α -1,4 a α -1,6
- má rozvětvenou strukturu (více než amylopektin)
- při hladovění nebo tělesné námaze se glykogen odbourává a je zdroj energie

3) CELULÓZA

- základem je β -D-glukóza \rightarrow
 \rightarrow vazba (β -1,4)
- nejhojnější organická sloučenina
v přírodě
- výskyt:
 - dřev
 - rostliny (bavlník)
 - buněčná stěna
- stavební látka
- využití:
 - výroba papíru
 - hyg. potřeby
 - textilní vlnění (umělá) \rightarrow
 \rightarrow př. viskóza, acetátové hedvábí,
bavlna
 - celofán
 - celuloid
 - nitrocelulóza (střední bavlna)
- je to vláknina \rightarrow nestavitelná, ale
důležitá pro trávení

4) PEKTINY

- výskyt: slupky ovoce
- složka, která v marinádě způsobuje
rosolovitost

5) MUKOPOLYSACHARIDY

- živočišného původu

a) KYS. HYALURONOVÁ

- váže vodu v organismu
- obsažena ve sklivci, pupeční snítce,
poživové tkáni (chrupavky)

b) HEPARIN

- zabránuje srážení krve

c) CHONDRITIN

- živá půda

BÍLKOVINY (PROTEINY)

- makromolekulární látky
- složeny z velkého počtu AMINOKYSELIN (zákl. látka)
- dělení:

1) PEPTIDY

• do 100 aminokyselin

2) BÍLKOVINY (PROTEINY)

• nad 100 aminokyselin

- výskyt: v rostlinných i živočišných organismech
- živočišné přijímají v potravě → v trávicím ústrojí se rozkládají → rozklad na aminokyseliny → z nich vlastní bílkoviny

- složení: C (50%), O, N, H, S, aj.

- fce:

1) stavební (skleroproteiny)

• kolagen, keratin...

2) katalytická (enzymy)

↳ bílkovinná povaha

3) regulace (hormony)

• inzulín

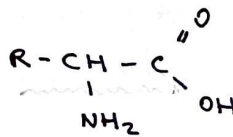
4) obranná (protilátky)

5) transportní

• hemoglobin, transferin (převáží kyslík) (převáží železo)

Aminokyseliny

• zákl. stavební vzorec:



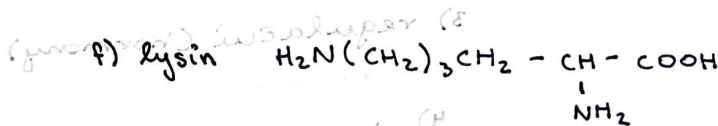
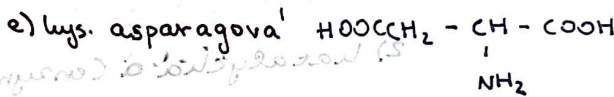
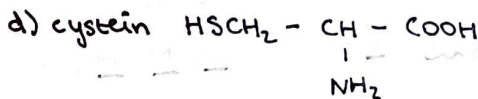
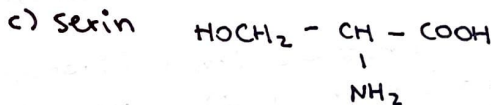
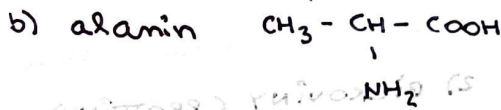
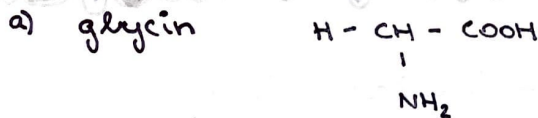
• α -aminokyseliny

• druhý uhlík je chirální → optické izomery (L- a D- konfigurace) → kromě glycinu (ten nemá chirální uhlík)

• v bílkovinách je aminokyselin 20 ("nedávno" byla objevena i 21. aminokyselina)

BÍLKOVINY (PROTEINY)

• pro nás nejdůležitější aminokyseliny:



- dělení aminokyselin:

a) Esenciální (nepostradatelné) aminokyseliny

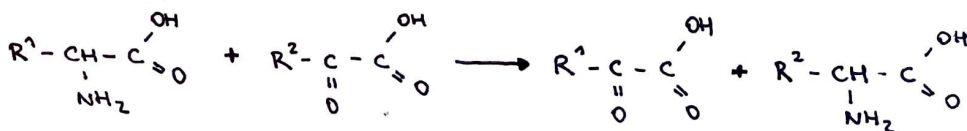
• organismus je nemůž syntetizovat, takže je musíme přijímat v potravě

• patria sem:

- | | |
|--------------|-----------------|
| a) valin | e) metionin |
| b) leucin | f) lysin |
| c) izoleucin | g) fenyl-alanin |
| d) treonin | h) tryptofan |

b) Neesenciální (postradatelné) aminokyseliny

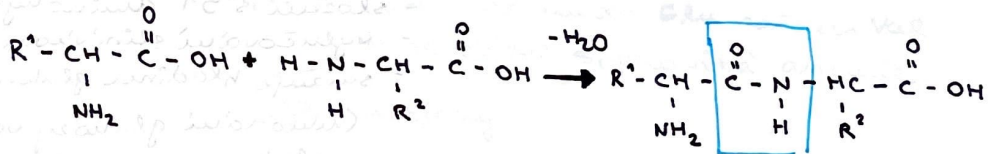
• mohou se v těle tvořit př. transaminací z oxokyselin



1) PEPTIDY

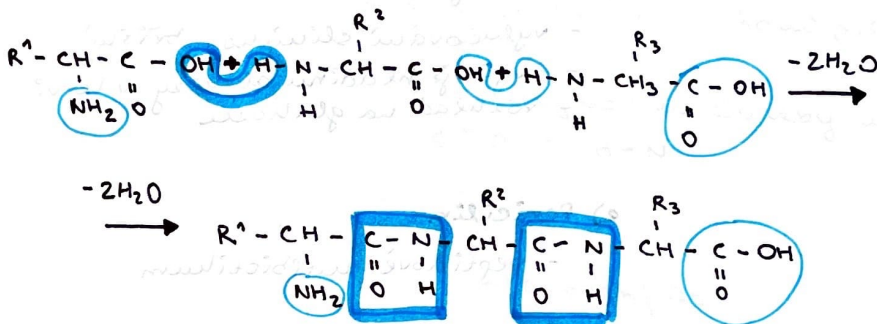
• vznik: ze složení aminokyselin (do 100 usázaných aminokyselin)

• reakce = kondenzace → spojení



peptidická vazba

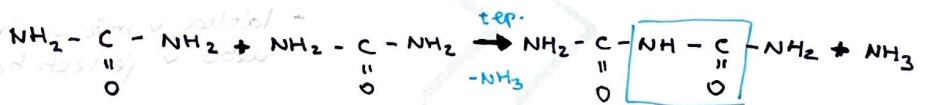
→ může být také ze 3mí molekulami



peptidická vazba

• přítomnost Peptidické vazby je pomocí Biuretové reakce (modrofialové zbarvení → částečně)

• Biuretová reakce:



peptidická vazba

• významné peptidy

a) oxytocin

- hormon, který je vylučován hypofýzou
- má vliv na stahy hladkého svalstva dělohy při porodu
- vylučování mléka

b) Vasopresin

- hormon hypofýzy
- ovlivňuje hospodaření vody v organismu (zahušťování moči, vylučování vody)

c) Inzulin

- složený z 51 aminokyselin
- vylučování slinivkou břišní
- snižuje hladinu glukózy v krvi (ukládání glukózy ve formě glukogenu do jater)

d) Glukagon

- vylučování slinivkou břišní
- zvyšuje hladinu glukózy v krvi
- rozklad na glukózu

e) Penicilin

- peptidové antibiotikum

f) Glutathion

- složený ze 3 aminokyselin (tripeptid)
- součást enzymů, které katalyzují redoxní děje

g) Toxiny

- látka v míchomůrce červené nebo v jedech hadů

Bilkoviny a struktura

- rozlišujeme primární, sekundární, terciární a kvartérní

1) Primární struktura

- je dána přesným pořadím aminokyselin v řetězi
- je u malá změna aminokyselin → třeba je u jedné místo znamená velký problém a projeví se to určitým onemocněním
→ př. pokud bude místo Glu zařazen Val, tak se objeví spherická anémie
- řízeno geneticky

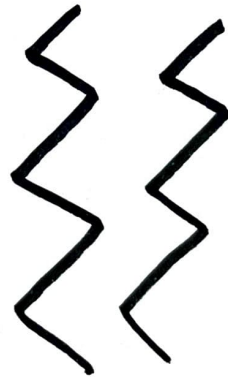
2) Sekundární struktura

- geometrické uspořádání polypeptidického řetězce
- přítomný vodíkové vazby mezi $C=O$ a $H-N$

- 2 formy:

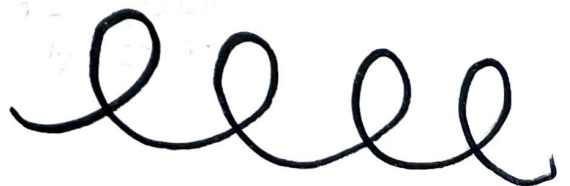
a) skládaný list

- = β -struktura
- 2 řetězce → mezi nimi vazby



b) α -šroubovice

- = α -helix
- 1 řetězec, mezi částmi toho jednoho řetězce se tvoří vodíkové můstky



3) Terciární struktura

- uspořádání sekundární struktury do nějakého dalšího prostorového tvaru molekuly bílkovin
- kromě vodíkových vazeb se vyskytují i iontové vazby (COO^- , NH_3^+), disulfidické ($-\text{S}-\text{S}-$) a van der Waalsové vazby
- 2 formy:
reverzibilní a irreverzibilní

a) fibrilární (tvar vláknů)

- vodíkové můstky mezi různými polypeptidickými řetězci

b) globulární (tvar kulek)

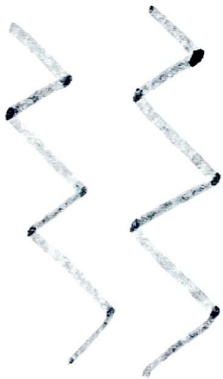
- vodíkové můstky mezi částmi jednoho polypeptidického řetězce

- struktura se může měnit vlivem vnějších podmínek (teplota, kyselina, zásady, těžké soli, UV záření...)

→ změna je buď:

1) vratná (koagulace)

- dočasná změna konformace (uspořádání) molekuly
- př. O^- soli, slabá kyselina
- vysráží se to a pak to dále zpět



2) nevratná

- denaturace bílkovin (ztráta biologické funkce)
- navždy vysráženo
- využití:
 - tepelná úprava potravin
 - tepelná a chemická sterilizace

4) Kvartérní struktura

- jen u větších bílkovin
- vzájemné uspořádání 3 a více polypeptidických řetězců = PODJEJNOTEK
- př. hemoglobin → 4 polypeptidické řetězce
→ 2 typu α a 2 typu β
→ obsahuje nebílkovinnou složku - HEM

VÝZNAMNÉ BÍLKOVINY

- dělení:

a) jednoduché

- polypeptidické řetězce jsou z aminokyselin

1) fibrilární = skleroproteiny

- vláknitá struktura
- nerozpustné ve vodě
- fce: ◦ stavební fce. bílkovin
◦ pojívací podpůrnosti
- natažené peptidové řetězce jsou navzájem spojeny příčnými vazbami ve vlákna

KOLAGEN

- výskyt: - kosti
- chrupavky
- šlachy
- kůže
- stárnutím organismu dochází ke změně struktury kolagenu
- tepelným zpracováním vzniká želatina
- vitamín C souvisí s tvorbou kolagenu

KERATIN

- výskyt: - perle - vlasy
- kůže - kopyta
- nehty
- vlasy

FIBROIN

- v přírodě v hedvábní (borec moršou)

MYOSIN & AKTIN

- ve svalích tvoří svalová vlákna a obecně podporuje činnost svalů

2) globulární = sferoproteiny

- kulovitý tvar
- jsou rozpustné ve vodě nebo v O^- soli
- fce:
 - o zásobní
 - o katalytická (protilátky v krvi)

HISTONY

- o v buněčných jádrech uvažované na DNA

ALBUMINY

- o výskyt:
 - mléko
 - krevní sérum
 - vaječný bílek
- o zdroje aminokyselin pro organismus

GLOBULINY

- o výskyt:
 - mléko
 - krevní sérum
 - vaječný bílek
 - některé tkáně (svaly, játra)

- o nejvýznamější:

* γ -globulin \rightarrow v krvi

* fibrinogen \rightarrow v krvi a více

\rightarrow význam:

- o při srážení krve

\Rightarrow fibrinogen se změně na fibrin s vláknitou strukturou

FIBRINOGEN

globulín



FIBRIN

globulín

b) složené

- objevují se v metabolismech → důležité pochody na molekuly ^{bílkovin}
- jsou z polypeptidického řetězce + nebilkovinné složky
- nebilkovinná složka = PROSTETICKÁ SKUPINA
- dělení podle prostetické skupiny:

1) glykoproteiny

- nebilk. složka = sacharid
- polysacharidy a disacharidy
- výskyt:
 - sliny
 - žaludeční stěna } ^{hlavní} látky
(ochrana před účinkem enzymů)

2) chromoproteiny = hemoproteiny

- nebilk. složka = barevná složka HEM
- př. hemoglobin
 - transport O_2 z plic do tkání

myoglobin

- zásoba O_2 při intenzivní svalové práci

cytochromy

- katalyzátory oxidačně-redukčních procesů v buňkách

3) metaloproteiny

- nebilk. složka = kov
- pře:
 - přenos nebo uskladnění kovových iontů

- př. feritin

- až 20% železa
- uskladnění Fe

transferin

- přenos atomů železa v organismu

4) lipoproteiny

- nebilk. složka = lipidy
- pře:
 - stavba buňkových membrán

5) nukleoproteiny

- u bílk. složka = lys. nukleová
- lys. nukleová složka = DNA
- výskyt:
 - o buněčná jádra
 - (společně s histony)

6) fosfoproteiny

- u bílk. složka = zbytek H_3PO_4
(navázaná lys. trihydrogenfosforečná)
- výskyt:
 - o u mléka
 - o vaječný bílek
- zdroj fosforu a vápníku
- př. kasein
 - o obsažen v mléce ve formě vápenaté soli
 - o význam: - zdroj vápníku pro organismus

NUKLEOVÉ KYSELINY

- 2 nukl. kyseliny:
 - a) DNA (deoxyribonukleová lys.)
 - o uchovávání a přenos genetické informace
 - b) RNA (ribonukleová lys.)
 - o řídí syntézu bílkovin (proteosyntéza)
 - o přepíše genetické informace z DNA

- obě tyto kyseliny jsou makromolekulární

- výskyt:
 - DNA:
 - o mitochondrie
 - o buněčná jádra
 - RNA:
 - o chloroplasty
 - o ribozomy
 - o cytoplazma

- obsahují 3 složky:

- 1) lys. trihydrogen fosforečná
- 2) dusíkaté purinové báze nebo pyrimidinové báze

adenin guanin thymin cytosin uracil

