

 MONOSACHARIDY**1. DEFINICE A VÝZNAM SACHARIDŮ**

Sacharidy jsou alifatické polyhydroxykarbonyly (neboli polyhydroxyaldehydy a polyhydroxyketony).

- * Funkce v těle:
 - * Rychlý zdroj energie: Glukóza, fruktóza.
 - * Zásobárna energie: Škrob, glykogen.
 - * Stavební materiál: Celulóza.
 - * Součást nukleových kyselin: Ribóza, deoxyribóza.

2. KLASIFIKACE

Sacharidy dělíme podle počtu cukerných jednotek:

- * Monosacharidy: Jedna jednotka (3–7 atomů uhlíku).
- * Oligosacharidy: 2–10 jednotek.
- * Polysacharidy: Více než 10 jednotek.

Monosacharidy dále dělíme podle funkční skupiny:

- * Aldózy: Obsahují aldehydovou skupinu (např. glukóza).
- * Ketózy: Obsahují ketoskupinu (např. fruktóza).

3. FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI A CHIRALITA

- * Rozpustnost: Mono- a disacharidy jsou dobře rozpustné ve vodě. Polysacharidy jsou téměř nerozpustné (převažuje nepolární charakter).
- * Optická aktivita: Sacharidy jsou chirální látky, stáčí rovinu polarizovaného světla.
- * Enantiomery: Zrcadlové obrazy (označení D a L podle polohy OH skupiny na posledním chirálním uhlíku).
- * Racemická směs: Ekvimolární směs enantiomerů (D+L) = opticky neaktivní (vzájemně se vylučují).

4. IZOMERIE (ZÁSADNÍ POJMY!)

Rozdíl mezi jednotlivými typy izomerů musíme umět přesně:

Stereoizomery: Stejný sumární i konstituční vzorec, liší se uspořádáním v prostoru

Enantiomery: Zrcadlové obrazy (liší se konfigurací na všech chirálních centrech)

Diastereomery: Neliší se na všech centrech (nejsou zrcadlové obrazy).

Epimery: Specifický druh diastereomeru – liší se pouze na jednom chirálním centru.

5. VZORCE A CYKLIZACE

- * Fischerův vzorec: Lineární zápis.
- * Tollen'sův vzorec: Přejícná forma (vznik cyklického poloacetalu).

- * Haworthův vzorec: Cyklický zápis.
- * Pyranóza: Šesti-členný cyklus.
- * Furanóza: Pěti-členný cyklus.
- * Mnemotechnika pro Haworthův vzorec: "Pravá ruka jde dolů, levá ruka jde nahoru".
- * Anomery:
 - * Vznikají při tvorbě cyklu (vzniká nový chirální uhlík – anomerní).
 - * Alfa: OH skupina je dole (u D-cukrů).
 - * Beta: OH skupina je nahoře (u D-cukrů).

6. REAKTIVITA MONOSACHARIDŮ

Monosacharidy jsou velmi reaktivní díky poloacetalovému hydroxylu (u cyklů) nebo karbonylové skupině (u lineárních forem).

- * Oxidace:
 - * Aldonové kyseliny: Oxidace aldehydové skupiny.
 - * Uronové kyseliny: Oxidace primární alkoholové skupiny.
 - * Aldarové kyseliny: Oxidace obou (např. kyselina glukarová).
- * Redukce: Vznik cukerných alkoholů (koncovka -itol, např. glucitol, manitol).
- * Esterifikace: Vznik esterů s kyselinami (nejčastěji s kyselinou fosforečnou -> např. Glukóza-6-fosfát).
- * Glykosidová vazba:
 - * O-glykosidová: Reakce poloacetalového hydroxylu s alkoholem/jiným cukrem (tvorba disacharidů).
 - * N-glykosidová: Reakce poloacetalového hydroxylu s dusíkatou bází (tvorba nukleosidů).

7. REDUKUJÍCÍ VS. NEREDUKUJÍCÍ CUKRY

- * Redukující: Mají volný poloacetalový hydroxyl (monosacharidy, maltóza, laktóza). Dokážou redukovat činidla (Fellingovo, Tollensovo).
- * Neredukující: Poloacetalový hydroxyl je "zamčený" v glykosidové vazbě (sacharóza, trehalóza, polysacharidy).

OLIGOSACHARIDY A DISACHARIDY

Oligosacharidy jsou molekuly složené ze 2 až 10 monosacharidových jednotek. Pokud máme jen 2 jednotky, mluvíme o disacharidech. Všechny disacharidy vznikají kondenzací za vzniku O-glykosidové vazby, při které se odštěpí molekula vody. Zpětný proces, tedy rozklad, probíhá hydrolýzou pomocí specifických enzymů (vždy končí na -áza).

- * Laktóza: Je složena z beta-D-galaktopyranózy a D-glukózy. Vazba je beta-1,4-O-glykosidová. Je to redukující disacharid, což znamená, že má zachovalý poloacetalový hydroxyl, který se může oxidovat. V našem těle ji štěpí enzym laktáza. Její aktivita s věkem přirozeně klesá, což vede k laktózové intoleranci.
- * Maltóza: Je složena ze dvou jednotek alfa-D-glukopyranózy. Vazba je alfa-1,4-O-glykosidová. Je to redukující disacharid a říká se jí sladový cukr. Vzniká během trávení škrobu pomocí enzymu amyláza (ve slinách i ve střevech) a následně se štěpí enzymem maltáza na dvě jednotky glukózy.
- * Trehalóza: Je složena ze dvou jednotek alfa-D-glukopyranózy spojených alfa-1,1-O-glykosidovou vazbou. Je to neredukující disacharid, protože se do vazby zapojily oba poloacetalové hydroxily. Najdeme ji například v hemolymfě.

hmyzu nebo v kvasinkách. Štěpí ji enzym trehaláza.

* Sacharóza: Je složena z alfa-D-glukopyranózy a beta-D-fruktofuranózy. Vazba je alfa-1,2-O-glykosidová (nebo také alfa-1, beta-2, protože se účastní oba poloacetalové hydroxily). Je to neredukující disacharid. Je to řepný nebo třtinový cukr, tedy nejrozšířenější cukr, a štěpí ji enzym sacharáza.



CHEMIE A STRUKTURA (DŮLEŽITÉ PRO POCHOPENÍ)

Aby ses v tom neztratila, připomeň si, jak poznat jednotlivé cukry. Používej mnemotechnické pomůcky (tzv. "čůrající pejskové" nebo "monstra"), které jsme probírali – pomohou ti určit, zda je sacharid D nebo L (v lidském těle máme výhradně D-sacharidy) a zda je vazba alfa nebo beta.

- * Pamatuj: Anomerní uhlík je ten pod kyslíkem v cyklu. Pozice jeho OH skupiny určuje, jestli jde o alfa (OH dole) nebo beta (OH nahoře) anomer.
 - * Pyranóza je šestičlenný cyklus, furanóza je pětičlenný cyklus (např. u fruktózy).
-



POLYSACHARIDY

Polysacharidy jsou makromolekuly o více než 10 jednotkách. Dělíme je na homopolysacharidy (tvořené stejnými jednotkami, např. glykogen, škrob) a heteropolysacharidy (různé jednotky, např. hemicelulóza).

- * Celulóza: Základní stavební polysacharid rostlin. Skládá se z beta-D-glukózy spojené beta-1,4-O-glykosidovými vazbami. Člověk nemá enzymy pro štěpení beta-vazeb, proto je celulóza pro nás nestravitelná (tvoří vlákninu).
 - * Chitin: Stavební látka skeletu členovců (hmyz, koryši) a buněčných stěn hub. Skládá se z N-acetyl-D-glukosaminu.
 - * Škrob: Zásobní polysacharid rostlin. Skládá se z amylozy (lineární řetězec, alfa-1,4 vazby, helikální struktura, hůře stravitelná) a amylopektinu (větvený, alfa-1,4 a alfa-1,6 vazby, lépe stravitelný).
 - * Glykogen: Zásobní polysacharid živočichů. Je ještě více větvený než amylopektin.
-



METABOLISMUS GLYKOGENU (KLÍČOVÝ ROZDÍL MEZI JÁTRY A SVALY)

Tohle je v testech naprostá klasika, tak si to zapiš za uši:

1. Jaterní glykogen: Slouží jako zásobárna pro celé tělo k udržování stabilní hladiny glukózy (glykémie). Játra obsahují enzym glukóza-6-fosfatáza, který umí odštěpit fosfát a poslat glukózu do krve. 🩸
2. Svalový glykogen: Slouží výhradně jako "sobecký" zdroj energie pro svalovou práci. Svaly postrádají enzym glukóza-6-fosfatáza, takže nemohou přeměnit glukóza-6-fosfát na volnou glukózu. Glukóza-6-fosfát je v buňce "uvězněna" (nemůže projít membránou kvůli zápornému náboji fosfátu) a musí být okamžitě využita v glykolýze pro získání energie. 🏃‍♂️

Pojmy na závěr:

- * Glykogenolýza: Rozklad glykogenu na glukóza-1-fosfát, který se následně izomeruje na glukóza-6-fosfát.
- * Glykogeneze: Tvorba glykogenu.
- * Glykogenóza: Onemocnění spojené s nadměrným ukládáním glykogenu (genetické).

Doufám, že ti tento podrobný přehled pomůže! Kdyby ses chtěla zeptat na cokoliv konkrétního ohledně těch vazeb nebo enzymů, napiš! 🚀 😊