

(Ogljikovi hidrati so spojine, v katerih so atomi vodika in kisika med seboj povezani z atomi ogljika v razmerju 2:1.)

Ogljikovi hidrati so sestavljeni iz ene ali več enot. Glede na število enot ogljikove hidrate delimo na monosaharide, disaharide in polisaharide. Disaharidi so sestavljeni iz dveh monosaharidnih enot. Nastanejo tako, da med seboj reagirata dve molekuli monosaharida preko glikozidne -OH skupine enega monosaharida, drugi monosaharid pa reagira preko glikozidne ali pa alkoholne -OH skupine. Pri tvorbi vezi se odcepi voda, tvori pa se glikozidna vez. Glede na to ali sta monosaharida v disaharidu reagirala preko glikozidne -OH in alkoholne -OH skupine (npr. maltoza, laktoza) ali preko dveh glikozidnih -OH skupin (npr. saharoza, trehaloza) se disaharidi razlikujejo v svojih kemijskih lastnostih.

(orientacija vezi na C1 prve monosaharidne enote je lahko  $\alpha$ - ali  $\beta$ -, na drugi monosaharidni enoti je določena s strukturo najpogostejše 1,4- $\alpha$ - vezi in 1,4- $\beta$ -vezi)

POWERPOINT - Prikazuje dve molekuli glukoze (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>). Iz ene monosaharidne enote odcepi vodikov proton (H<sup>+</sup>), z druge pa hidroksilna skupina (OH<sup>-</sup>). Odcepljena iona se združita v molekulo vode. Med monosaharidnima enotama je nastala estrska vez, ki jo imenujemo glikozidna vez. Disaharid, ki nastane s povezavo dveh molekul glukoze se imenuje maltoza (sladni sladkor), ki se nahaja v kalečih semenih ječmena.

(Reakcija, pri kateri se iz dveh molekul (prim. monosaharidni enoti) sintetizira ena (prim. disaharid) in pri tem nastane molekula vode, v kemiji imenujemo kondenzacija. Obratno reakcijo kondenzaciji imenujemo hidroliza.)

## Laktoza

Laktoza ali mlečni sladkor je disaharid sestavljen iz D-galaktoze in D-glukoze, ki sta povezani z  $\beta$ -1,4 glikozidno vezjo. V hrani se laktoza tako nahaja v glavnem v mleku in mlečnih izdelkih, kot aditiv pa je lahko dodana tudi v številna druga živila. Je živalskega izvora. Sintetizira se v mlečnih žlezah vseh sesalcev (v kravjem mleku od 4 do 6%, v ovčjem mleku od 3,3 do 6,5%, v materinem mleku od 5 do 8%). Laktoza se mora v črevesju najprej razcepiti na glukozo in galaktozo, šele ta dva monosaharida se lahko tudi absorbirata. Za to cepitev je odgovoren encim laktaza. Pridobljena je iz sladke ali kisle sirotke.

Laktoza se uporablja v živilski industriji (stabilizator arom in farmacevtskih proizvodov). Laktozo uporabljajo tudi med varjenjem piva. Uporaba laktoze je pomembna tudi v farmacevtski industriji, kjer jo dodajajo tabletam.

Laktoza povzroča tudi nekatere bolezni, znana je laktozna intoleranca (kadar je premalo encima laktaze)

Torej maltoza in laktoza sta disaharida povezana preko glikozidne -OH skupine in alkoholne -OH skupine. Saharoza pa je disaharid povezan preko dveh glikozidnih -OH skupin, kar pomeni, da v disaharidu ni proste glikozidne -OH skupine.

## Saharoza (nereducirajoč sladkor)

Saharoza znana tudi pod imenom namizni sladkor, beli sladkor, pogovorno tudi sladkor, ki se najpogosteje uporablja v vsakodnevni prehrani in prehrabni industriji. Doma ga največkrat uporabljamo v kulinariki - za sladkanje. Je spojina fruktoze in glukoze v ciklični obliki.

Saharozo pridobivamo iz sladkorne pese in iz sladkornega trsa. Pridobivanje poteka tako, da izrežejo steblo, iz njega iztisnejo sok in vodo izparijo. Ko snov kristalizirajo, ostanejo kristalčki - sladkor. tališče ima pri 186 °C, pri nadaljnjem segrevanju porumeni in porjavi - karamela)- nima vrelišča!

V človeški prehrani je saharoza pomembna, saj spada pod ogljikove hidrate in je hiter vir energije za organizem: izzove hiter vzpon glukoze v krvi.

*(Encim invertaza jo cepi na glukozo in fruktozo,)*

Omenim še lahko disaharid **trehalozo**, ki ga je največ v mladih gobah. Nastane iz dveh D-glukoz.

## POLISAHARIDI

Polisaharidi so sestavljeni iz večjega števila monosaharidnih enot (glukoza, galaktoza, manoza, arabinoza in ksiloza), povezanih z glikozidnimi vezmi. Polisaharidi, ki so zgrajeni iz samo ene vrste monosaharida se imenujejo homopolisaharidi, ko pa je v polisaharidski makromolekuli vključen več kot en tip monosaharida, se tak polisaharid imenuje heteropolisaharid. z združevanjem monosaharidnih enot v večjo molekulo prihaja do izgubljanja prvotnih lastnosti monosaharida: topnost, sposobnost redukcije, sladek okus,.. - polisaharidi nimajo lastnosti sladkorja (prisotno malo število prostih glikozidnih -OH skupin)

Škrob in glikogen sta v naravi rezervna polisaharida (vir energije), celuloza in hitin pa sta ogradna materiala rastlin ali živali.

## ŠKROB

Škrob je rezervni polisaharid v rastlinah, zgrajen iz dveh osnovnih polisaharidov: 20-25% amiloze in 75-80% amilopektina. Amiloza je del, ki je v vodi topen in amilopektin del pa je netopen. (Škrob je netopen). Škrob najdemo zlasti v plodovih in gomoljih, kjer služi kot zaloga energije za razvoj nove rastline. Veliko škroba je tako v žitnih zrnih, krompirju, stročnicah, gomoljih tropskih rastlin, testeninah in v strženu sagove palme. Škrob je tudi za človeški organizem eden od temeljnih virov energije, saj predstavljajo ogljikovi hidrati več kot polovico naše prehrane. Po zaužitju se škrob razgradi v glukozo, ki iz prebavil prehaja v kri in potuje po telesu do mesta porabe. Škrob dokažemo v hrani z jodom, če je v živilu prisoten, se pri reakciji barva spremeni iz temno rdečkaste v temno modro.

## Glikogen

Je rezervni polisaharid živalskega izvora, ki je po strukturi je zelo podoben amilopektinu, le da je še bolj razvejan. V živalskih celicah nastaja v procesu glukogeneze.

## CELULOZA

Je strukturni polisaharid rastlinskega izvora. Sestavljena je iz okoli 1500 molekul glukoze, ki se medsebojno povezujejo v linearne verige. Takšna struktura je zelo kompaktna, zato jo celice uporabljajo za izgradnjo celičnih sten. To daje rastlinam veliko oporo in trdnost.

Tehnično pridobivajo celulozo iz **lesa**. Celuloza je izhodna snov za pridobivanje **papirja**, pomembna pa je tudi v **tekstilni industriji**, kjer se uporablja v obliki **bombaža**, **lanu**, iz nje pa pridobivajo tudi umetno svilo, **viskozo** ...

*(Nastaja vsak dan s procesom fotosinteze iz ogljikovega dioksida in vode ob posredovanju sončne svetlobe. Celuloza je sestavljena iz 44% ogljika, 6% vodika in 50% kisika. Celuloza kljub številnim hidroksilnim skupinam ni topna v vodi. Vzrok za netopnost so številne vodikove vezi, ki medsebojno povezujejo hidroksilne skupine celuloze.. Kompaktnost je posledica vodikovih vezi, ki se tvorijo med OH-skupinami vzporednih verig. V celični steni so celulozna vlakna povezana še s številnimi polisaharidi, ki še dodatno prispevajo h kompaktnosti)*

## HITIN

Je strukturni polisaharid, živalskega izvora. Zelo je podoben celulozi. Tvori linearne verige glukoznih enot. Molekule hitina se združujejo v vlakna, ki gradijo oklepe rakov in ogrodje večine žuželk. Hitin se uporablja v več industrijskih procesih, med drugim za prečiščevanje vode in kot stabilizator v proizvodnji **hrane**, **zdravil** ter **papirja**. V **biomedicini** se zaradi odpornosti in prožnosti uporablja kot biorazgradljiva nit za šivanje **ran**, njegova zgradba pa pospešuje tudi celjenje.