



## KEMIJA

Slika, vir: <http://www.manataka.org>



## OGLJIKOVI HIDRATI



## SPLOŠNE INFORMACIJE O GRADIVU

Izobraževalni program:

### Logistični tehnik

Ime modula:

### Kemija

Naslov učnih tem ali kompetenc, ki jih obravnava učno gradivo:

Dijaki:

- utrdijo osnovno klasifikacijsko shemo delitve ogljikovih hidratov (monosaharidi, oligosaharidi in polisaharidi);
- poznajo glavne predstavnike posameznih skupin ogljikovih hidratov in njihovo vlogo v organizmu.

*Naslov enote učnega gradiva; to ni ena učna ura:*

## KEMIJA V PREHRANI

**Avtor:** Metka Krunič

**Drugi avtorji:**

**Recenzent:** Mateja Turk

**Lektor:** Tanja Srebrnič

**Datum:** april 2010



To delo je ponujeno pod Creative Commons Priznanje avtorstva – Nekomercialno – Deljenje pod enakimi pogoji 2.5 Slovenija licenco.

Učno gradivo je nastalo v okviru projekta Munus 2. Njegovo izdajo je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za šolstvo in šport.



## POVZETEK

Gradivo Ogljikovi hidrati predstavlja pomen in sestavo ogljikovih hidratov, njihovo funkcijo za človeka, vrste in njihovo uporabo.

**Ključne besede:** ogljikovi hidrati, monosaharidi, disaharidi, polisaharidi, glukoza, fruktoza, saharoza, maltoza, škrob, glikogen, celuloza



## KAZALO



PREDSTAVITEV CILJEV UČNE ENOTE..... 1



ČOKOLADNA TORTA ..... 1



OGLJIKOVI HIDRATI ..... 3



PONOVIMO ..... 8



MEDPREDMETNO POVEZOVANJE ..... 8



LITERATURA IN VIRI ..... 9



## PREDSTAVITEV CILJEV UČNE ENOTE

V lekarnah in trgovinah z dietetičnimi izdelki prodajajo tudi pripravke, ki zmanjšajo kalorično vrednost zaužitih ogljikovih hidratov, tako da ovirajo njihovo razgradnjo v telesu. Ali veš:

Kaj so ogljikovi hidrati?

Katere snovi prištevamo k njim?

Kako nastanejo?

Kako so sestavljeni?

Zakaj in katere je potrebno uživati?

Kateri so za človeka koristni in kateri ne?

Za kaj se uporabljajo?



## ČOKOLADNA TORTA

Tina ima rojstni dan. Prijatelji so se odločili, da jo bodo presenetili s čokoladno torto. Pomagaj jim. Na spletu poišči recept za slastno torto in zapiši, katere sestavine uvrščamo med ogljikove hidrate. Mogoče si našel fotografijo torte. Prilepi jo v okvirček. Če si jo spekel sam, odlično! Dober tek.



Recept:

Fotografija torte:

Med ogljikove hidrate spadajo:



## OGLJIKOVI HIDRATI

Ogljikovi hidrati so glavni vir energije za ljudi, živali ter rastline in so najbolj razširjene organske spojine v naravi. Prisotni so v rastlinah in živalih kot ogrodne snovi (celuloza, hitin) ali kot vir hrane ter energije (škrob, glikogen). Ogljikovi hidrati so organske kisikove spojine. V njihovih molekulah sta poleg ogljika tudi vodik in kisik v razmerju 1 : 2 : 1, kar je razvidno iz njihove splošne formule  $C_nH_{2n}O_n$ , pri čemer je  $n$  naravno število. Ogljikove hidrate poznamo po končnici **-oza** (glukoza, saharoza).

Najslajši ogljikov hidrat je fruktoza (sadni sladkor).

Ogljikovi hidrati so predvsem rastlinskega izvora.

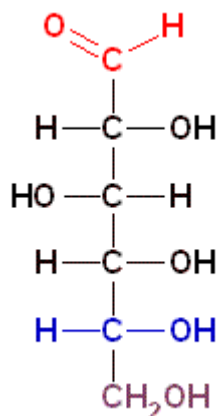
Ogljikove hidrate razdelimo glede na število med seboj povezanih molekul sladkorja na:

**enostavne ogljikove hidrate** (monosaharidi 3–8 ogljikovih atomov) in **sestavljene ogljikove hidrate** (oligosaharidi, 2–8 monosaharidnih enot, in polisaharidi, sto in več monosaharidnih enot).

**Monosaharidi** so sestavljeni iz ene molekule (predpona **mono-**, ki se nanaša na število ena – grško monos – sam, en, edini). Monosaharide delimo glede na število ogljikovih atomov na: trioze (s tremi ogljikovimi atomi), tetroze (s štirimi ogljikovimi atomi), pentoze (s petimi ogljikovimi atomi) in heksoze (s šestimi ogljikovimi atomi).

Nekateri predstavniki:

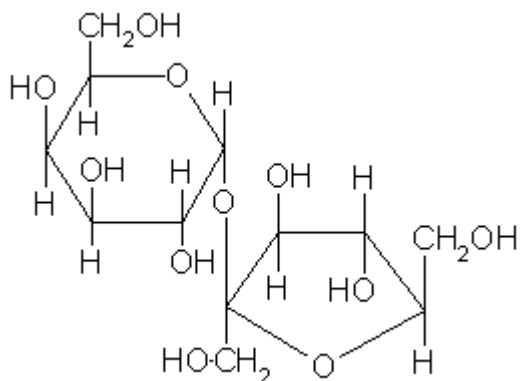
**Glukoza** je najpomembnejši in najbolj razširjen monosaharid. Imenujemo ga tudi grozdni sladkor, krvni sladkor ter dekstroza. Glukoza je ključni ogljikov hidrat v našem organizmu in je topna v vodi. Vse druge ogljikove hidrate, ki jih zaužijemo, mora organizem z encimskimi reakcijami najprej pretvoriti v glukozo, ki jo z oksidacijo uporabi za sproščanje energije. **Fruktoza** je sestavina trsnega in pesnega sladkorja, najdemo jo v sladkih sadežih. Je najslajša med enostavnimi sladkorji, zato ji pravimo tudi sadni sladkor.



Slika 1: Glukoza (vir: <http://www.kii2.ntf.uni-lj.si/e-kemija/>)

**Disaharidi** so sestavljeni iz dveh monosaharidnih enot. Poznamo več predstavnikov disaharidov:

**Saharoza** (trsní ali pesni sladkor) je disaharid, sestavljen iz glukoze in fruktoze. Saharoza je običajen namizni sladkor. Saharozo pridobivajo iz sladkorne pese in sladkornega trsa. Je najpomembnejši disaharid, ki se nahaja v plodovih gomoljev in drugih rastlinskih delih kot rezervna snov.



Slika 2: Saharoza (Vir: <http://www.kii2.ntf.uni-lj.si/e/>)





**Maltoza** (sladni sladkor) je disaharid, sestavljen iz dveh molekul glukoze. Nastane z razgradnjo škroba v kalečem ječmenu. Maltozo lahko glive kvasovke vključijo v proces vrenja.

**Laktoza** (mlečni sladkor) je disaharid, sestavljen iz glukoze in galaktoze. Nahaja se v mleku. Pridobivamo jo iz sladke sirovke. Nekateri mikroorganizmi, predvsem mlečnokislinske bakterije, lahko razgradijo ali fermentirajo laktozo v mlečno kislino in nekatere druge spojine, kar je izredno velikega pomena za celotno mlekarstvo. Ta pretvorba laktoze omogoča po eni strani predelavo mleka v številne različne mlečne izdelke (kontrolirana fermentacija, ki je zaželena), po drugi strani pa je vzrok za hitro kvarjenje mleka (spontana fermentacija, ki ni zaželena).

**Polisaharidi** so sestavljeni ogljikovi hidrati. Sestavljeni so iz velikega števila monosaharidnih gradbenih enot (od 10 do 12 tisoč gradbenih enot). Predpona poli-, ki se nanaša na število, pomeni veliko. V rastlinah sta zelo razširjena naravna polisaharida celuloza in škrob, v živalih in človeku pa glikogen. Vsi so sestavljeni iz velikega števila glukoz, ki so povezane na različne načine. Zato so tudi njihove lastnosti različne. Splošna formula polisaharidov je  $(C_6H_{10}O_5)_n$ , pri čemer n pomeni večje število vezanih glukoznih enot. Glede na funkcijo, ki jo opravljajo v živih bitjih, delimo polisaharide na: rezervne polisaharide (škrob, glikogen) in strukturne polisaharide (celuloza, hitin).

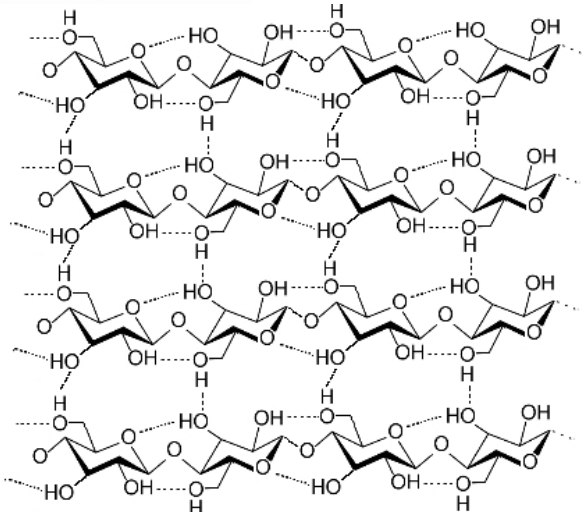
**Škrob** je rezervna snov rastlin. Rastlina gradi škrob iz glukoze in ga skladišči, da bi iz njega spet lahko dobila glukozo, ko jo bo potrebovala v času, kadar fotosinteza ne poteka (med kaljenjem semena).

Škrob je sestavljen iz dveh polisaharidov: **amiloze** (20 %, to je topni del škroba, sestavljena je iz nerazvejanih, spiralasto zavrtih verig glukoze) in **amilopektina** (80 %, to je netopni del škroba).

Škrob najdemo v semenih in gomoljih rastlin, kjer ima vlogo rezervne hrane in ima velik pomen tudi v človeški prehrani (moka, riž, krompir, fižol, koruza, grah itn.). Velik del škroba danes kemično obdelajo v zelo pomembne proizvode (pudinge, bombone, sirupe, žvečilne gumije, lepila, peciva, papir, detergente, ionske izmenjevalce itn.).

**Glikogen** je rezervni polisaharid živalskega izvora, podobno kot škrob za rastline. Nahaja se v vseh celicah, najpogosteje pa se shranjuje v mišične celice in jetra. Verige glukoze so v glikogenu dvakrat bolj razvejane kot v škrobu, pa tudi molekule so večje kot škrobove. Tako velika razvejanost je pomembna, kadar organizem hitro rabi glukozo. Encimi na ta način lahko delujejo na vsaki veji posebej in sprostijo v enoti časa toliko molekul glukoze, kolikor vej ima molekula glikogena.

**Celuloza** je strukturni polisaharid rastlinskega izvora in je najbolj razširjen ogljikov hidrat v naravi. V naravi je redko čista. Najčistejša naravna celuloza je **bombaž** (vsebuje 90 % celuloze, uporablja se za tekstilna vlakna). Celuloza je oporna snov rastlin in lesa. Sestavljena je iz nerazvejanih verig molekul glukoze (3000 do 15000 molekul), ki so nitaste, med seboj se vzporedno razporedijo in tako tvorijo vlakna.



Slika 3: Celuloza (vir: <http://www.kii2.ntf.uni-lj.si/>)

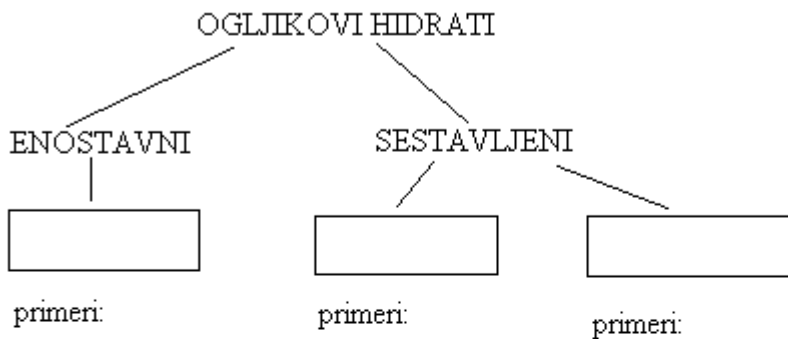


Poišči v domači kuhinji živila, ki jih uvrščamo med ogljikove hidrate. Zapiši jih v tabelo, določi vrsto ogljikovih hidratov, ki jih vsebujejo, in poišči po spletu ali v priročnikih njihovo energetsko vrednost.

| Živilo | Ogljikov hidrat | Energetska vrednost |
|--------|-----------------|---------------------|
|        |                 |                     |
|        |                 |                     |
|        |                 |                     |
|        |                 |                     |
|        |                 |                     |



## Dopolni shemo





## PONOVIMO

1. Kako so sestavljeni ogljikovi hidrati?
2. Kako nastanejo?
3. Primerjaj lastnosti enostavnih in sestavljenih ogljikovih hidratov.
4. Kateri ogljikov hidrat dobijo bolniki, če potrebujejo infuzijo?
5. Kateri ogljikov hidrat potrebujejo športniki pri naporih in kaj morajo jesti?
6. Razmisli, kakšen pomen imata saharoza in fruktoza za človeka.
7. Kakšna sladila se uporabljajo za prehranske izdelke za diabetike? S katerim ogljikovim hidratom bi jih lahko nadomestili?



## MEDPREDMETNO POVEZOVANJE

Tehnologija blagovnih tokov: embalaža, prevoz živil.



Povezava s tujim jezikom (nemščina, angleščina): slovar novih pojmov.



## LITERATURA IN VIRI

Hill, G. [et. al] (2003). Kemija 2000. Učbenik za srednje in strokovne šole. Ljubljana: DZS.

Turk, M. (2003). Poznavanje blaga. Kranj: B&B.

Splet, pridobljeno 10.7.2010 iz <http://www.be-light.si/index.asp?tn=catmain&c=14445>

Splet, pridobljeno 10.7.2010 iz <http://www.ezdravje.com/si/lasje/vitmin/prehrana/>

Splet, pridobljeno 10.7.2010 iz <http://www.abczdravja.si/pdf/07julij39.pdf>

Splet, pridobljeno 10.7.2010 iz <http://www.kulinarika.net/recepti/4178/sladice/cokoladna-torta/>

Splet, pridobljeno 10.7.2010 iz <http://www.kii2.ntf.uni-lj.si/e-kemija/>