INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Sacharidy

Z chemického hlediska se jedná o polyhydroxyaldehydy nebo polyhydroxyketony. To znamená, že vždy obsahují hydroxylovou skupinu **–OH** a skupinu karbonylovou **>C=O**
Sacharidy můžeme rozdělit na **jednoduché** (monosacharidy) a **složité** (oligosacharidy, polysacharidy).

Monosacharidy

Monosacharidy jsou základní stavební jednotky všech sacharidů. Podle funkční skupiny je můžeme rozdělit na **aldosy** a **ketosy**. Podle počtu uhlíkových atomů mluvíme o **aldo- nebo keto-triosách, tetrosách, pentosách, hexosách.**

Fyzikální vlastnosti

Bezbarvé krystalické látky, dobře rozpustné ve vodě, sladké chuti

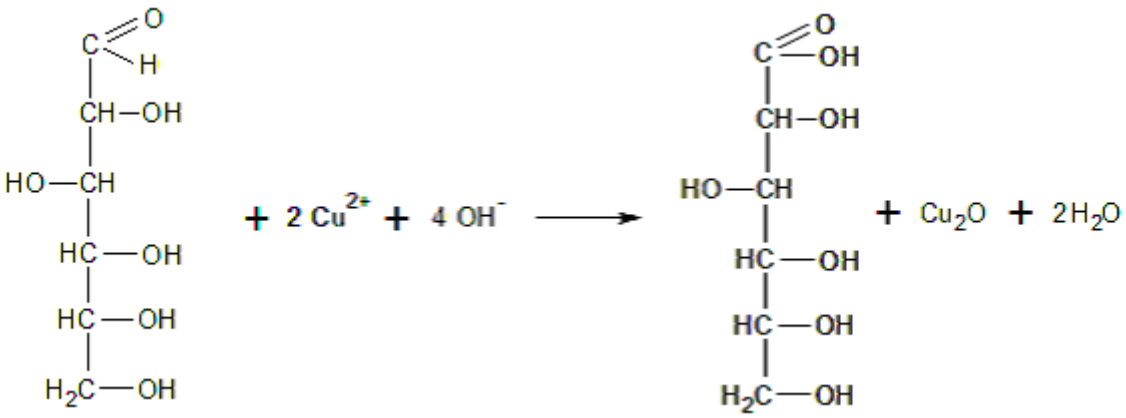
Chemické vlastnosti

Díky přítomnosti aldehydické skupiny se sacharidy mohou snadno oxidovat (karbonylová skupina na karboxylovou) či redukovat (karbonylová skupina na hydroxylovou).
Důkaz redoxních dějů se provádí reakcí s Fehlingovým a Tollensovým činidlem. Pro obě redoxní reakce je třeba znát složení činidel.

Reakce s Fehlingovým činidlem

Fehlingovo činidlo (F.č.) se skládá ze dvou roztoků, které se míchají v poměru 1 : 1
F.č.1 – vodný roztok pentahydrátu síranu měďnatého
F.č.2 – alkalický roztok vinanu sodno-draselného

Při oxidaci monosacharidů na 1.uhlíku (tedy na karbonylové skupině) vzniká aldonová kyselina a měďnaté ionty Fehlingova činidla se současně redukují na oxid měďný (červeno-rezavá sraženina).



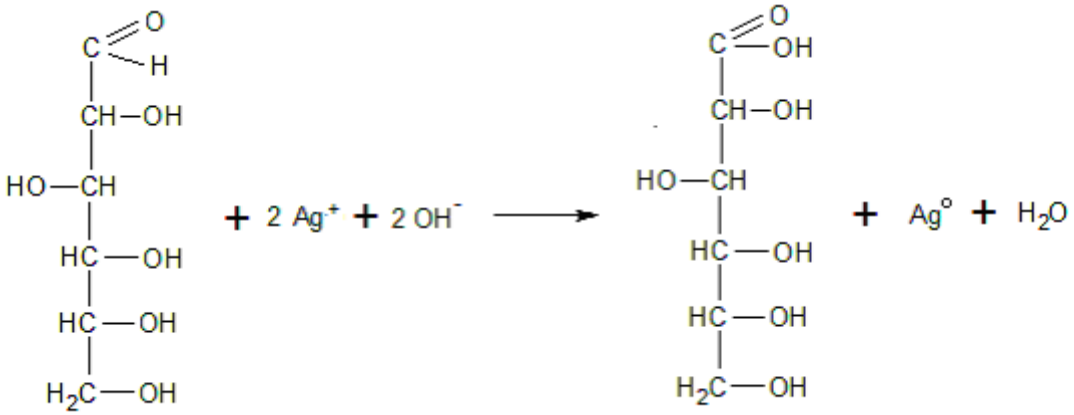
D – glukosa Fehlingovo činidlo D – glukonová kyselina

Tato publikace je spolufinancována z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky. Byla vydána za podpory projektu OP VK CZ.1.07/2.2.00/28.0302 Inovace studijních programů AF a ZF MENDELU směřující k vytvoření mezioborové integrace.

Reakce s Tollensovým činidlem

Tollensovo činidlo je amoniakální roztok hydroxidu stříbrného $Ag(NH_3)_2OH$. Činidlo se připravuje těsně před použitím smícháním stejných objemů10% dusičnanu stříbrného a 10% hydroxidu sodného. K tomuto roztoku se po kapkách přidává amoniak do rozpuštění sraženiny oxidu stříbrného.

Při reakci aldehydů s Tollensovým činidlem se aldehydická skupina oxiduje na karboxylovou skupinu za vzniku aldonové kyseliny a současně se stříbrné ionty Tollensova činidla redukují na kovové stříbro, což se projeví vznikem stříbrného zrcátka na stěnách zkumavky.



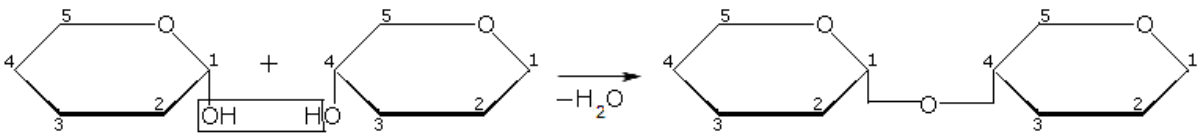
D – glukosa Tollensovo činidlo D – glukonová kyselina

Oligosacharidy

Oligosacharidy se skládají ze 2 – 10 monosacharidových jednotek, které jsou spojeny glykosidickou vazbou. Glykosidická vazba je zvláštní případ etherové vazby, které se účastní alespoň jeden poloacetalový hydroxyl.

Podle způsobu vzniku glykosidické vazby mezi monosacharidy rozlišujeme:

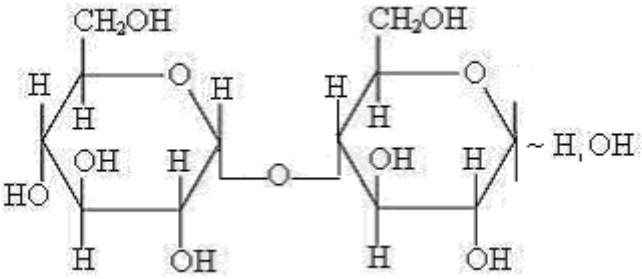
a) **redukující disacharidy** – poloacetalový hydroxyl jedné molekuly monosacharidu reaguje s jiným hydroxylem (**ne poloacetalovým!)** druhého monosacharidu (poloacetalový hydroxyl je hydroxyl na C1, u ketos na C2!).
Redukující sacharidy (mají volný poloacetalový hydroxyl) redukují Fehlingovo a Tollensovo činidlo.



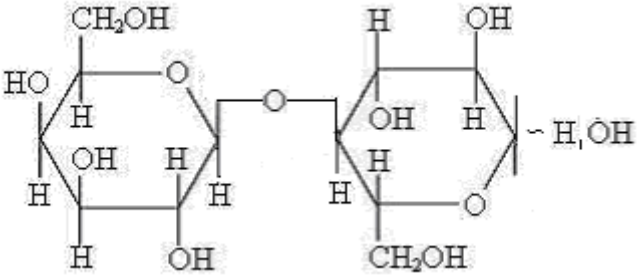
monosacharid 1 monosacharid 2 redukující disacharid

Tato publikace je spolufinancována z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky. Byla vydána za podpory projektu OP VK CZ.1.07/2.2.00/28.0302 Inovace studijních programů AF a ZF MENDELU směřující k vytvoření mezioborové integrace.

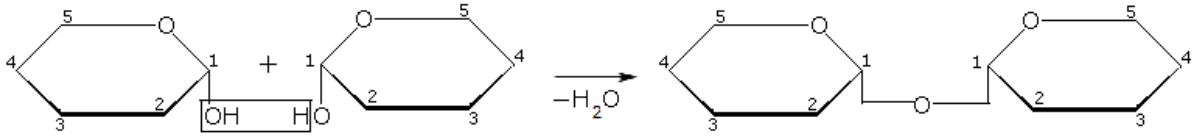
Příklad maltosa – 4-O-α-D-glukopyranosyl-D-glukopyranosa
α-D-glukopyranosyl-(1→4)-D-glukopyranosa



Příklad laktosa – 4-O-β-D-galaktopyranosyl-D-glukopyranosa
β-D-galaktopyranosyl-(1→4)-D-glukopyranosa



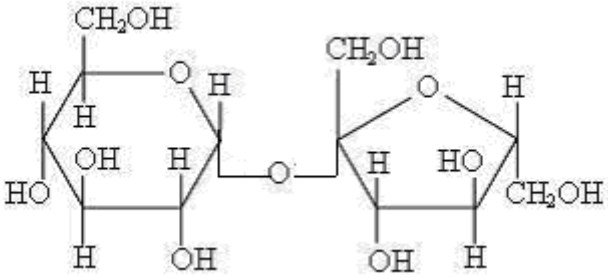
b) neredukující disacharidy – poloacetalový hydroxyl jednoho monosacharidu reaguje s poloacetalovým hydroxylem druhého monosacharidu (tzn. u aldos C1, u ketos C2)



monosacharid 1 monosacharid 2 neredukující disacharid

Tato publikace je spolufinancována z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky. Byla vydána za podpory projektu OP VK CZ.1.07/2.2.00/28.0302 Inovace studijních programů AF a ZF MENDELU směřující k vytvoření mezioborové integrace.

Příklad sacharosa – α-D-glukopyranosyl-β-D-fruktofuranosid
α-D-glukopyranosyl-(1→2)-β-D-fruktofuranosid



Neredukující sacharidy (neobsahující volný poloacetalový hydroxyl) s Fehlingovým a Tollensovým činidlem nereagují.

Polysacharidy

Obsahují více jak 10 monosacharidových jednotek, vázaných glykosidickou vazbou.
Glykosidická vazba vzniká mezi poloacetalovými hydroxyly, takže polysacharidy nemají redukční vlastnosti, tzn.neredukují Fehlingovo ani Tollensovo činidlo. Polysacharidy mají amorfní charakter, ve vodě jsou nerozpustné nebo velmi špatně rozpustné, nemají sladkou chuť. V kyselém prostředí hydrolyzují.
Plní funkci zásobní (škrob, glykogen….), stavební (celulosa…) a specifické funkce (heparin, hyaluronová kyselina…)

Kontrolní otázky

1. Jak dělíme monosacharidy podle funkčních skupin? Napište tyto funkční skupiny.
2. Základní vlastností monosacharidů je snadná oxidovatelnost, jak to dokážete?
3. Co vzniká oxidací aldehydické skupiny?
4. Z kolika monosacharidových jednotek se skládají oligosacharidy?
5. Jak jsou vázány molekuly monosacharidů v oligosacharidech.?
6. Uveďte příklad neredukujícího disacharidu. Z jakých monosacharidů se tento disacharid skládá?
7. K čemu dochází při zahřívání sacharosy v přítomnosti zředěné kyseliny sírové?
8. Jakou funkci plní polysacharidy?
9. Z jakých monosacharidů se skládá škrob a celulosa?
10. Má škrob redukující účinky?

Tato publikace je spolufinancována z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky. Byla vydána za podpory projektu OP VK CZ.1.07/2.2.00/28.0302 Inovace studijních programů AF a ZF MENDELU směřující k vytvoření mezioborové integrace.