

Laboratórne cvičenie

Téma: Sacharidy

Úlohy: 1.Oxidačno-redukčné reakcie sacharidov
2.Reakcia škrobu s jódom

Princíp: **Glukóza** (hroznový cukor) je najvýznamnejší monosacharid. Vyskytuje sa vo všetkých sladkých plodoch (najviac v hrozne), v mede,.. Nachádza sa v krvi ($3,3-5,6\text{mmol/dm}^3$) a je pre organizmus zdrojom energie. Technicky sa vyrába zo škrobu. Používa sa na výrobu etanolu (vzniká alkoholovým kvasením), glycerolu, acetónu, kyseliny citrónovej, vitamínu C,...

Fruktóza (ovocný cukor) je monosacharid. Nachádza sa v ovocí, mede. Je to najsladší cukor. Otáča rovinu polarizovaného svetla.

Sacharóza (repný cukor) je disacharid. Skladá sa z β -D-fruktofuranózy a α -D-glukopyranózy. Na väzbe medzi nimi sa zúčastňuje poloacetálový hydroxyl a preto je sacharóza neredukujúci sacharid. Nachádza sa vo všetkých rastlinách (najviac v cukrovej repe a trstine). Používa sa na sladenie potravín a nápojov.

Laktóza (mliečny cukor) je disacharid. Skladá sa z β -D-galaktopyranózy a α -D-glukopyranózy, ktoré sú viazané glykozidovou väzbou. Molekula laktózy má jeden voľný poloacetálový hydroxid preto má redukčné účinky. Hydrolýzou sa štiepi na glukózu a galaktózu. Laktóza sa nachádza v mlieku cicavcov (materské mlieko 6-7%, kravské 4-5%) a pripravuje sa zo srvátky.

Škrob je polysacharid. Skladá sa z amylozy a amilopektínu. Jeho stavebnou jednotkou je α -D-glukopyranóza. V amyloze sú α -D-glukopyranózy pospájané 1,4 glykozidovou väzbou do reťazca. Amylopektín je zosieťovaná amyháza 1,6 glykozidovými väzbami. Hydrolýzou sa štiepi na dextríny, pokračujúcou hydrolýzou ďalej vzniká maltóza a napokon glukóza. Zdrojom škrobu sú niektoré časti rastlín (zemiakové hľuzy 20%, zrná 50-80% škrobu).

Zloženie skúmadiel:

Fehlingovo skúmadlo je zmes rovnakých dielov Fehlingovho roztoku I a II
Fehlingov roztok I

- roztok síranu meďnatého, $w=7\%$

Fehlingov roztok II

- hydroxid sodný – $10\text{g v }100\text{cm}^3$
- vínian draselno-sodný – $35\text{g v }100\text{cm}^3$

Tollesovo skúmadlo je roztok dusičnanu strieborného($w=5\%$, 2cm^3)

- kvapka roztoku hydroxidu sodného($w=10\%$)
- po kvapkách roztok hydroxidu amónneho($w=2\%$) až do rozpustenia zrazeniny

Lugolov roztok je 2% roztok jodidu draselného a elementárneho jódu v destilovanej vode.

Pomôcky: skúmavky, stojan na skúmavky, kahan, kadičky, sklená tyčinka

Chemikálie: glukóza, fruktóza, sacharóza, laktóza, škrob(zemiak), Fehlingovo skúmadlo, Tollesovo skúmadlo, Lugolov roztok

Postup práce: 1.A) Pripravíme a označíme si štyri skúmavky. Postupne odmeriame 2 cm³ fruktózy, sacharózy, laktózy a glukózy a vlejeme do skúmaviek. Do skúmaviek pridáme 4cm³ Fehlingovho roztoku. Pred použitím zmiešame Fehlingov roztok I. (2cm³) a Fehlingov roztok II. (2cm³). Skúmavky vložíme na 3 minúty do vodného kúpeľa a pozorujeme výsledok reakcie v jednotlivých skúmavkách.

B) Opäť si pripravíme vzorky jednotlivých sacharidov ako v prvom pokuse. Do skúmaviek pridáme 2 cm³ Tollesovho skúmadla. Skúmavky vložíme na 3 minúty do vodného kúpeľa a pozorujeme výsledok reakcie v jednotlivých skúmavkách.

2. Do škrobu pridáme jodid draselný (Lugolov roztok). Objaví sa typické modrofialové zafarbenie. Reakčnú zmes povaríme a pozorujeme zmenu zafarbenia.

Pozorovanie: 1.

skúmadlo	Glukóza	Fruktóza	sacharóza	laktóza
Fehlingovo (Cu ²⁺ -modrá farba →Cu ₂ O – oranžová farba)	Roztok sa sfarbil do oranžova	Roztok sa sfarbil do oranžova	Nezmenila sa farba (neredukujúci sacharid)	Reagovalo pomalsie ako G,F, sfarbilo sa do hnedo-oranžova
Tollesovo (Ag ²⁺ →Ag ⁰)	Vzniklo strieborné zrkadlo	Vzniklo strieborné zrkadlo	Nezmenila sa farba (neredukujúci sacharid)	Vzniklo strieborné zrkadlo

2. Škrob + Lugolov roztok → tmavofialová farba

Po povarení sa postupne roztok odfarboval, lebo sa štiepil na kratšie reťazce.

Záver:

Na tomto laboratórnom cvičení sme dokazovali prítomnosť sacharidov v roztoku a demonštrovali vlastnosti týchto sacharidov. Prítomnosť sacharidov (glukózy, fruktózy, laktózy, sacharózy) sme overovali skúmadlami (Fehlingovo, Tollesovo). Po zahrievaní sa farba roztokov menila. Vplyvom Fehlingovho skúmadla (modrá farba) vznikla oranžová farba a vplyvom Tollesovho vznikali tzv.strieborné zrkadlá. Ako jediná z týchto sacharidov nereagovala sacharóza, pretože nemá voľnú poloacetálovú skupinu čiže je neredukujúci sacharid. Rýchlosť reakcií bola rôzna. Najrýchlejšie reakcie prebiehali pri monosacharidoch (glukóza,fruktóza), dlhšie reagovala laktóza. Prítomnosť škrobu sme overovali pomocou Lugolovho roztoku, po ktorého pridaní sa náš roztok sfarbil do tmavofialova a postupným zahrievaním sa odfarboval.