

Odborná práce přírodovědného kroužku Gymnázia Jana Opletala
Litovel, Opletalova 189

Sacharidy

Vypracovali: Jana Andrýsková, Aneta Čulíková,
Jan Dvořáček, David Hrachovina,
Petra Hrachovinová, Eva Podivínská,
Bára Řeháková, Ondřej Štafa,
Daniel Čampiš, Antonín Šperlich
Pod vedením: Ing. Jaroslavy Englišové

za podpory: grantu STM Morava MŠMT NPV II 2E06029
Litovel 2008/2009

Složení sacharidů



■ Důkaz uhlíku v cukru

Princip: Koncentrovaná kyselina sírová má silné dehydratační účinky – látkám odebírá vodu. Příkladem je „zuhelnatění“ cukru.

Pomůcky: kádinka, pipeta, ochranné pomůcky

Chemikálie: koncentrovaná kyselina sírová, krystalický cukr

Pozorování: cukr zčerná - odnímáním vody zůstává černý uhlík



Důkaz uhlíku a vodíku

Princip: rozkladem organických látek dokazujeme uhlík a vodík ve sloučeninách CO_2 a H_2O

Pomůcky: odsávací zkumavka, stojan, držák, křížová svorka, kahan, kádinka, trubička, pryžová zátka

Chemikálie: cukr, oxid měďnatý, bezvodý síran měďnatý, vápenná voda

Pozorování: CO_2 zaváděný do vápenné vody způsobí vznik zákalu, voda zmodrává bezvodého CuSO_4



Jednoduché pokusy s cukrem

■ Příprava karamelu

pomůcky a chemikálie: porcelánová miska, kahan, kostky cukru, voda, skořice

postup: ke kostce cukru v misce přidáme malé množství vody, po nasáknutí vody do cukru směs opatrně zahříváme. Hmota nejprve zežloutne, potom hnědne. Vzniklý karamel naléváme do vody v kádince.



■ Hoření cukru

postup: kostku cukru uchopíme do kleští a zapálíme ji v plamenu kahanu. Cukr začne tát, ale nehoří. Poté obalíme kostku cukru v mleté skořici a pokus opakujeme - cukr vzplane, začne hořet a reakce pokračuje i po odstranění cukru z plamene.

Sopka na stole

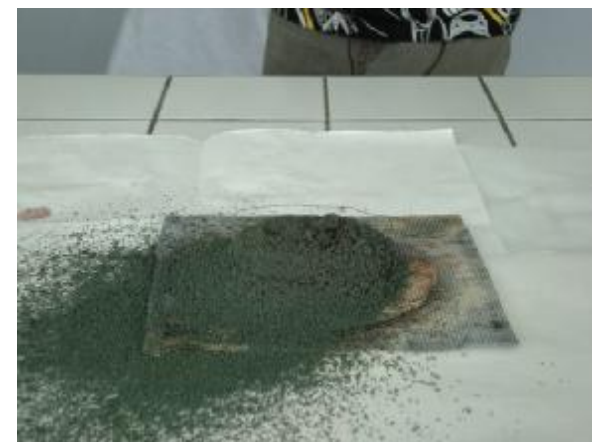


Pomůcky a chemikálie: síťka, lžička, zápalky, špejle,
dichroman amonný

Postup: Na síťku navršíme rozetřený dichroman do tvaru kužele.

Vrchol sopky zapálíme hořící špejlí, po zapálení oranžová „sopka“ začne soptit a kolem srší jiskry.

Výsledkem reakce je několikanásobné množství zeleného oxidu chromitého. Tento produkt využijeme v dalším pokusu.



Faraonovi hadi

Postup: Do misky nasypeme oxid chromitý a vytvoříme v něm důlek. Poté přidáme směs cukru a sody. Nakonec směs i oxid chromitý navlhčíme lihem a špejlí zapálíme. Po zapálení začne směs hořet a za chvíli vyrůstá „had“.



Modrý efekt

Pomůcky a chemikálie: kulatá baňka, hydroxid sodný NaOH, glukosa, barvivo methylenová modř

Postup: Ve vodě rozpustíme NaOH a glukosu. Přidáme 0,1% roztok modři. Po protřepání se objeví modrá barva. Stáním se modrý roztok odbarví. Znovu protřepeme a roztok zmodrá.



Obecné důkazy sacharidů

Molischova reakce

Pomůcky a chemikálie: zkumavka, koncentrovaná H_2SO_4 , Molischovo činidlo

Postup: k roztoku sacharidu ve zkumavce přidáme trochu činidla a podvrstvíme kyselinu sírovou. V přítomnosti sacharidů vzniká červenofialový prsteneček.





Thymolová reakce

K roztoku sacharidu přidáme ethanolový roztok thymolu a kyselinu chlorovodíkovou. Vzorek zahříváme ve vroucí vodní lázni asi 5 minut. Objeví se karmínové zbarvení.

Coleova zkouška

K roztoku D-glukosy přidáme trochu uhličitanu sodného, dvě kapky glycerolu a kapku roztoku síranu měďnatého. Povaříme na vodní lázni. Pozorujeme vznik žluté až červené barvy.



Důkazy monosacharidů v přírodních látkách

Postup:

- Připravíme dvě sady vzorků:
 1. sada - přidáme Fehlingovo činidlo (CuSO_4)
 2. sada - Tollensovo činidlo (AgNO_3)
- Všechny vzorky opatrně zahříváme 3 minuty ve vroucí vodní lázni.
- Zkumavky s přidavkem Fehlingova činidla reagují za vzniku oranžové sraženiny.
- Zkumavky s přidavkem Tollensova činidla reagují za vzniku stříbrného zrcátka.



Hydrolýza sacharosy



- Do dvou zkumavek odměříme po 4 cm³ roztoku sacharosy.
- Do první zkumavky přidáme stejný objem Fehlingova činidla. Reakce neprobíhá, protože sacharosa nemá redukční účinky jako glukosa.
- Do další zkumavky přidáme 10 kapek kyseliny a vložíme do horké vodní lázně. Zkumavku zahřejeme k varu a necháme stát.
- Poté obsah zkumavky zneutralizujeme roztokem sody. Neutralizaci ověříme pH papírkem.
- Přidáme Fehlingovo činidlo a znovu zahřejeme na vodní lázni k varu. Nyní roztok zoranžoví vlivem vzniklého oxidu měďného, protože štěpením se uvolnila glukosa.



Izolace laktosy

- **Pomůcky a chemikálie:** mléko, ocet, roztok hydroxidu sodného NaOH, roztok skalice modré $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- **Postup:**
- **Do kádinky dáme mléko, přidáme 10 kapek octa a zamícháme. Pozor, v nadbytku octa se sraženina opět rozpouští.**
- **Zahřejeme na 50°C a vzniklou sraženinu přes gázu přefiltrujeme.**
Směs alkalizujeme přebytkem roztoku hydroxidu sodného do zásadité reakce.
- **Potom přidáme roztok síranu měďnatého a zahřejeme. Vzniká oxid měďný, protože laktóza má redukční účinky.**
- **Zároveň provedeme se sraženinou důkaz na kasein (bílkovina). Ke sraženině kaseinu roztok hydroxidu sodného a síranu měďnatého, vzniká fialový biuret.**



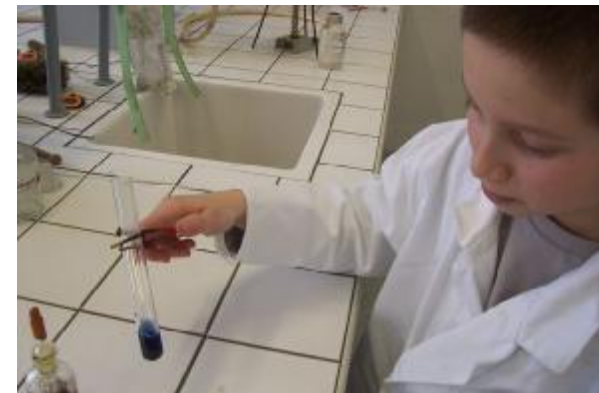
Hydrolýza celulosy

- **Pomůcky a chemikálie:** třecí miska s tloučkem, vata, Fehlingovo činidlo, hydroxid sodný NaOH, koncentrovaná H_2SO_4 a voda
- **Postup:** V třecí misce rozetřeme 5 minut chomáček vaty s kyselinou sírovou. Vznikne hustá kaše, kterou zředíme vodou. Tuto směs vaříme 20 až 30 minut na misce na vodní lázni. Po 20-30 minutách neutralizujeme roztokem hydroxidu a Fehlingovým činidlem dokážeme přítomnost glukosy. Po zahřátí vzniká oranžový oxid měďný.



Důkaz škrobu v potravinách

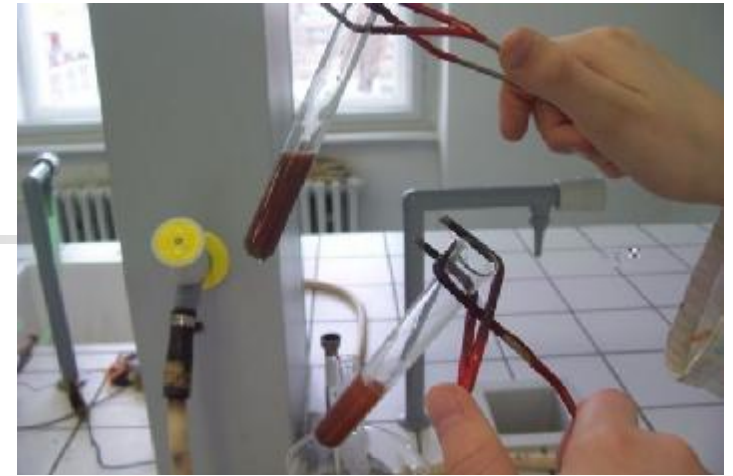
- **Princip: Škrob + roztok jodu → modrá barva**
- **Pomůcky a chemikálie:** sada zkumavek, Lugolův roztok (I_2 v KI), pečivo, mouka, pudinkový prášek, škrob Solamyl, škrobový maz z brambor
- **Postup:** k připravenému roztoku škrobového mazu přidáme roztok I_2
- potom dáme do horké vodní lázně a roztok se odbarví.



Kyselá hydrolýza škrobu

Postup:

- Škrobový maz okyselíme kyselinou sírovou
- Začne pomalu probíhat hydrolýza škrobu
- Pravidelně odebíráme maz do zkumavek, ředíme vodou a přidáváme Lugolův roztok (jód v KI). Modré zbarvení je důkazem škrobu.
- Po určité době modré zbarvení mizí → škrob se rozštěpí na glukosu.
- Provedeme důkaz glukosy: + Fehlingovo činidlo → oranžově hnědá barva.



Redukující cukry v nápojích

- **Princip:** slazené nápoje obsahují různé druhy cukrů. Sacharóza nereaguje s Fehlingovým činidlem, je však možné ji hydrolyzovat na glukosu a fruktosu. Volná glukosa reaguje pozitivně. Hydrolyzovaný škrob také reaguje s Fehlingovým činidlem.

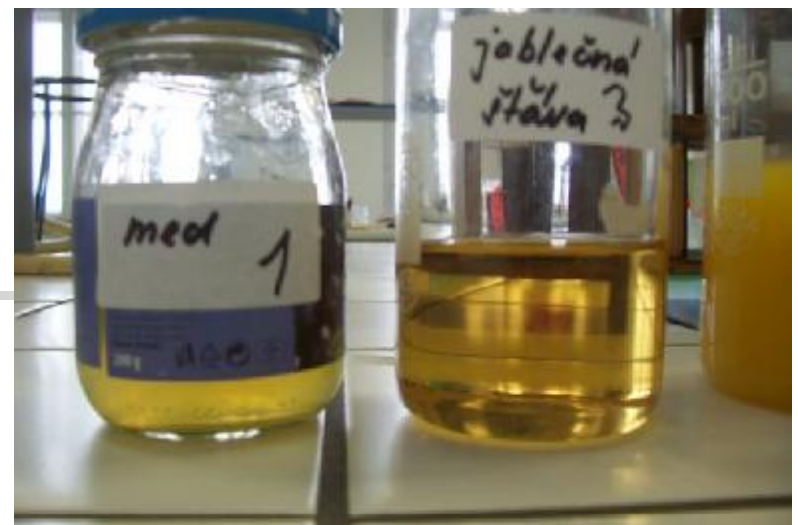
Postup:

k jednotlivým vzorkům nápojů ve zkumavkách (ovocný džus, přírodní šťáva, limonáda, mošt, sirup atd. přidáváme Fehlingovo činidlo a zkumavky vložíme na několik minut do horké vodní lázně.

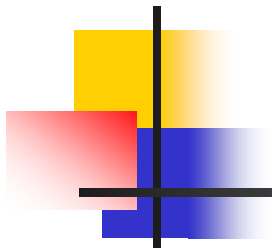
Pozorujeme dojde-li k barevné změně. Pokud ne, roztoky okyselíme, poté zneutralizujeme sodou a pokusy opakujeme.



Shrnutí



- **Nápoje slazené sacharózou a umělými sladidly - negativní výsledek na Fehlingovo činidlo.**
- **Škrob v potravinách - důkaz jodem, negativní výsledek na Fehlingovo činidlo.**
- **Přírodní šťávy z ovoce, džusy a mošty (jablečný, pomerančový, mrkvový....), ale také laktosa z mléka dávají pozitivní výsledek (obsahují glukosu nebo fruktosu).**
- **Hydrolyzovaná sacharosa a hydrolyzovaný škrob - dává s Fehlingovým činidlem opět pozitivní výsledek.**



Děkujeme za pozornost...