



Středoškolská technika 2018

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Nebojte se chemie aneb popularizace vědy

Pavína Šteřlová, Tran Thi Thu Ha

Gymnázium Teplice
Čs. dobrovolců 530/11, 415 01 Teplice

Konzultant: Ing. Květoslava Stejskalová, CSc.

Pracoviště: Ústav fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského, AVČR

Anotace: Práce je zaměřena na sestavení didaktické pomůcky pro zájmový mimoškolní útvar věnující se chemii. Hlavním cílem práce je sestavení hry, pomocí které si studenti budou moci procvičit znalosti, kterých nabyli při provádění doporučených pokusů. K práci je přiložena i teoretická část týkající se vždy daného tématu, jejíž znalost se předpokládá k úspěšnému hraní vzniklé didaktické hry. Snažíme se především zaměřit se na děti základní školy, protože když chceme mít šikovné středoškoláky, musíme s nimi začít pracovat o něco dříve a intenzivněji. Ve spolupráci s DDM Teplice se snažíme založit mimoškolní útvar pro děti zabývající se chemií, kde bychom jim mohli nabídnout víc, než nabízí běžná výuka chemie na základních školách.

Obsah

Bílkoviny- teorie	1
Sacharidy- teorie	5
Barviva v listech- teorie	11
Biuretová reakce	14
Důkaz redukujících sacharidů	17
Barviva v listech- praktická část	20
Závěr	23

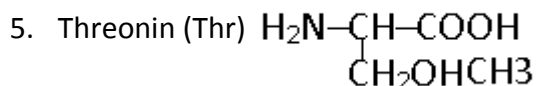
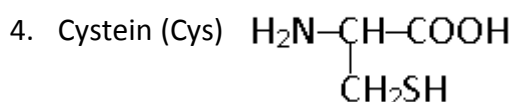
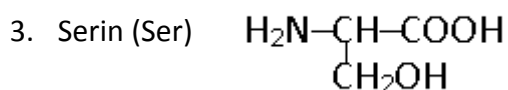
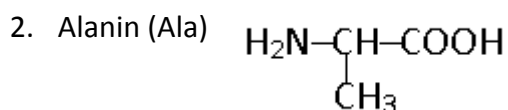
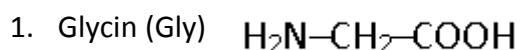
Bílkoviny

Odborně se nazývají proteiny. Řadí se mezi biopolymery (též biologická makromolekula/ biomakromolekula, jsou to vysokomolekulové součásti organismů a základ živých systémů, patří sem především: bílkoviny, nukleonové kyseliny, polysacharidy a lipidy). Jsou to tedy přírodní látky, jejichž relativní molekulová hmotnost se pohybuje v řádech desetitisíců až půlmiliónů. Vyskytují se ve všech živých organismech.

Tvorba bílkovin

Bílkoviny jsou tvořeny aminokyselinami (zkráceně AK nebo AMK). Skládá se nejméně ze dvou funkčních skupin, a to z karboxylové skupiny ($-\text{COOH}$), která se chová jako kyselina a z aminoskupiny ($-\text{NH}_2$), chovající se jako zásada. Obsahují vázané atomy uhlíků, vodíku, kyslíků, dusíků, případně síry a fosforu.

Příklady základních aminokyselin:

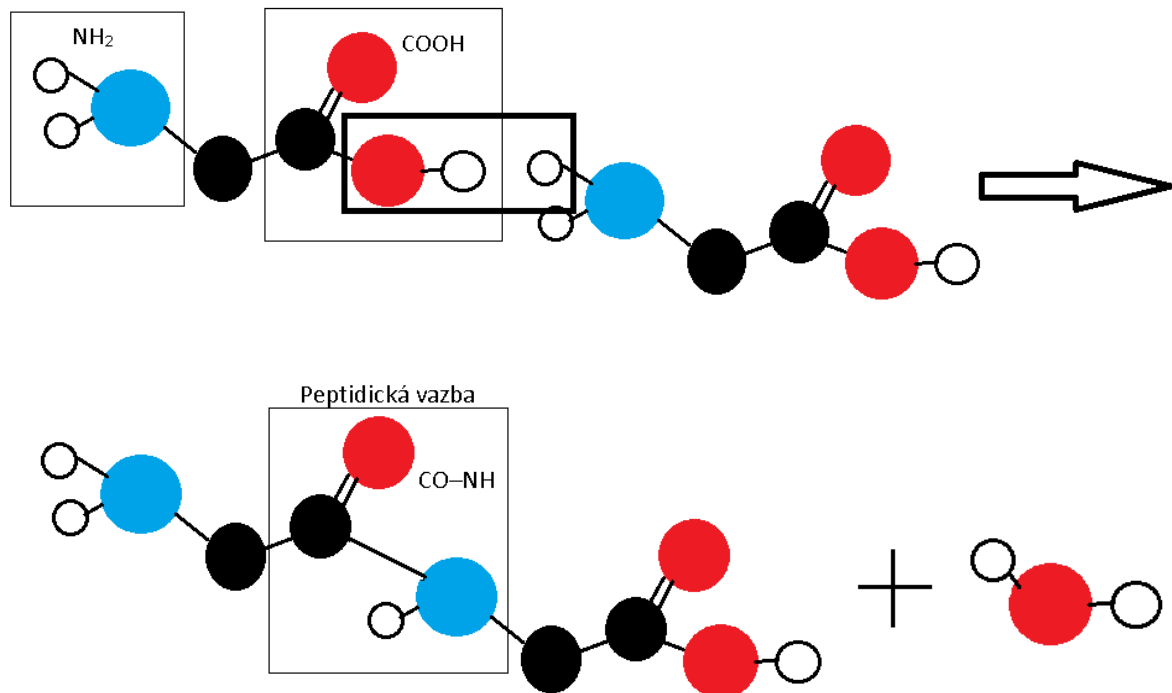


Ale aby to byly bílkoviny, seskupují se do řetězců a vážou se spolu pomocí tzv. peptidické (též peptidové) vazby, tak aby jejich relativní molekulová hmotnost se pohybovala v řádech výše uvedených. Těmto řetězcům říkáme polypeptidy.

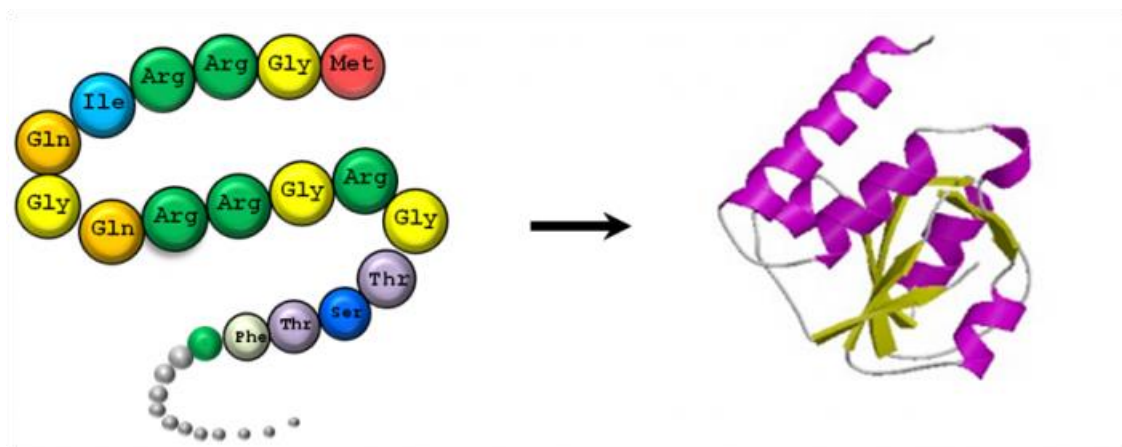
A jak se peptidická (peptidová) vazba čili polypeptid tvoří?

Musejí se toho zúčastnit alespoň 2 aminokyseliny. Jedna obětuje ze své karboxylové skupiny (–COOH) OH (hydroxid) a druhá ztratí ze své aminoskupiny H (vodík). Zbytek karboxylové skupiny a aminoskupiny se spojí. Z OH a O vznikne voda a odštěpí se.

Ukázka – obě aminokyseliny jsou glycin, vznikne dipeptid glycyglycin.



Polypeptidy zapisujeme takto (pomocí zkratek):



<https://www.ebi.ac.uk/training/online/sites/ebi.ac.uk.training.online/files/user/71/images/figure1.png> 06.03.2017

Rostliny si dokážou samy vytvářet potřebné bílkoviny z minerálních látek. Kdežto živočichové získávají bílkoviny přijatých potravě, z nich pak sestavují svoje vlastní bílkoviny.

Funkce bílkovin

Jejich rozmanitost (z 23 různých aminokyselin může vzniknout až 23¹⁰⁰ různých bílkovin) umožňuje plnit mnoho nezastupitelných funkcí a možnost tvořit sloučeniny s dalšími látkami jako jsou například sacharidy(cukry) a lipidy (tuky). Funkce každé bílkoviny závisí na pořadí aminokyselinových zbytků v jejím polypeptidickém řetězci a prostorové uspořádání molekuly.

V našem těle plní bílkoviny funkce:

1. stavební
 - a. keratin (ve vlasech, nehtech, rozích, peří)
 - b. kolagen (ve vazivu, šlachách, chrupavce, pokožce, kostech, zubech)
 - c. tubulin (soustava opěrných vláken–kosti)
2. transportní a skladovací
 - a. hemoglobin (v červených krvinkách, přenos kyslíku)
 - b. transferin (v játrech, přenos železa)
3. zajišťující pohyb
 - a. aktin a myosin (ve svalech)
 - b. tubulin (bičíky jednobuněčných organismů)
4. řídicí a regulační
 - a. bílkovinné hormony (např. růstový hormon, inzulín–snižuje hladinu cukru v krvi, glukagon–působí proti účinkům insulínu, oxytocin–vliv na budování vztahu mezi matkou a potomky)
5. Ochranné a obranné
 - a. imunoglobulin („bílkovinné protilátky“)
6. Katalytické
 - a. enzymy (urychlují chemické reakce a umožňují jejich průběh)

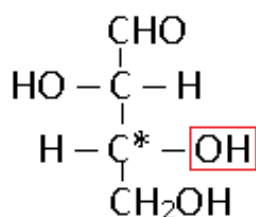
V nouzi mohou sloužit jako zdroj energie.

Denaturace bílkovin (srážení bílkovin)

Reakce, při které dochází k poruchám či změně struktury. Změny jsou většinou nevratné a za následek mají ztrátu funkce bílkovin či usmrcení organismu. Je způsobena vlivem roztoků kyselin, zásad, solí těžkých kovů, zvýšenou teplotou, chemickými a fyzikálními vlivy.

Sacharidy

Též glycidy z řeč. glykys (sladký), chybně je můžeme shledat pod názvem cukry (*označení pro sacharidy s malým počtem molekul a nasládlou chutí, jsou rozpustné ve vodě, např.: glukóza – hroznový cukr, fruktóza – ovocný cukr, sacharóza – řepný/třtinový cukr*). Jsou to sladké a zároveň nejrozšířenější přírodní látky většinou rostlinného původu. Vyskytují se ve všech živých organismech jako zdroj a zásoba energie. Základní stavební jednotkou všech sacharidů jsou cukerné jednotky/cyklus monosacharidu. Všechny sacharidy, výjimkou je dihydroxyaceton, obsahují alespoň jeden chirální (asymetrický) uhlík (C*), díky němu zařazujeme sacharidy ve Fischerově vzorci buď do L (–OH skupina na posledním C*, který je druhý od konce, je nalevo) nebo D (–OH na posledním C*, který je druhý od konce, je napravo). V přírodě se vyskytují pouze v D-konfiguraci.



Vlastní
tvorba

D-Threosa

Rozdělení

Sacharidy rozdělujeme podle počtu cukerních jednotek na **monosacharidy**, **oligosacharidy** a **polysacharidy**.

1. Monosacharidy

Struktura: Skládají se z jedné cukerní jednotky. Molekula je vždy uzavřená do kruhu a je tvořena šesti atomy uhlíku a více hydroxylových skupin (–OH).

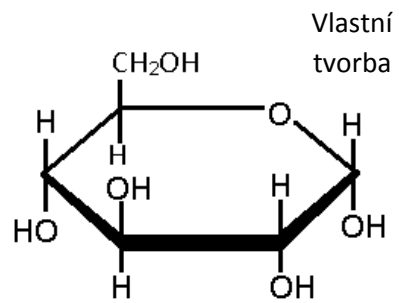
Vlastnosti: Jsou to krystalické látky, rozpustné v polárních rozpouštědlech, často mívají sladkou chuť. Všechny jsou redukující, mohou tedy fungovat jako redukční činidla.

Sumární vzorec: C₆H₁₂O₆

Důležité monosacharidy:

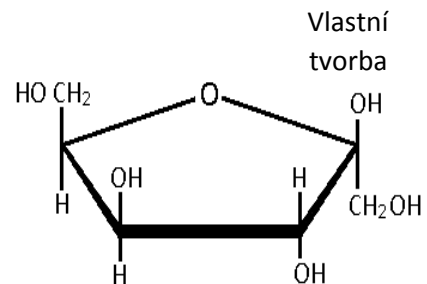
a) Glukóza

Těž hroznový cukr, krevní cukr nebo dextróza. Vzniká fotosyntézou v zelených rostlinách ($6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$). Glukóza u živočichů vzniká trávením živin získaných z potravy. Průmyslově se vyrábí hydrolýzou škrobu. Volně je obsažena v ovoci, medu (cca 40%) nebo je vázaná v oligo– či polysacharidech. Dále se vyskytuje v tkáních živočichů a rostlin, kde funguje jako energetický zdroj. Další využití nachází při výrobě lihu (snadno podléhá kvašení).



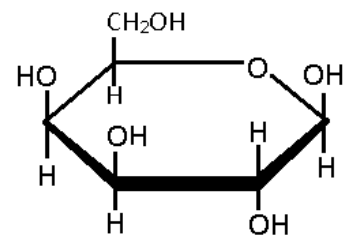
b) Fruktóza

Těž ovocný cukr nebo levulóza. Je považována za nejsladší cukr (o 30% sladší než sacharóza). Vzniká fotosyntézou v zelených rostlinách nebo jako produkt enzymové hydrolýzy ve včelách. Nachází se ve zralých plodech ovoce nebo v medu (cca 40%). V živých organismech slouží jako zdroj energie. Využívá se jako sladidlo (nelze ji považovat za dietní sladidlo, v játrech se totiž přeměňuje hlavně na tuky).



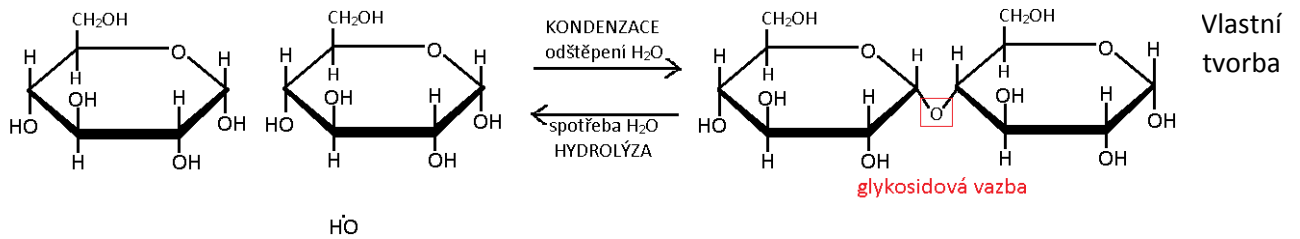
c) Galaktóza

Nepatří mezi cukry, protože nemá sladkou chuť. Nachází se v mléce savců (jako zdroj energie kojenců). Někteří jedinci trpí tzv. galaktosemií (*dědičná porucha, jedinec není schopen využít galaktózu a ta se pak hromadí v těle*).



2. Oligosacharidy

Struktura: Skládají se ze 2 až 10 cukerních jednotek. Spojení více cyklů monosacharidu dochází pomocí kondenzace, kde se odštěpí H_2O . Vazba, která je spojuje se nazývá glykosidová. Opačným procesem je hydrolýza, kde se naopak tyto vícecyklické sacharidy rozkládají na jednotlivé monosacharidy.



Vlastnosti: Mají podobné vlastnosti jako monosacharidy. Některé oligosacharidy jsou redukovatelné.

Obecný vzorec: $C_n(H_2O)_{n-1}$ → pro disacharidy tedy: $C_{12}H_{22}O_{11}$

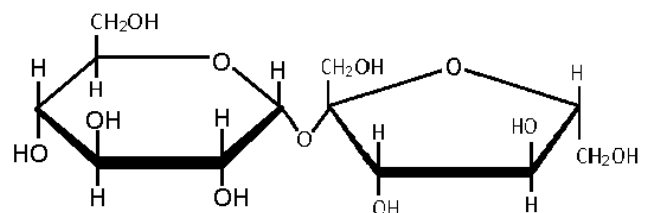
Z oligosacharidů jsou významné hlavně disacharidy:

a) Sacharóza

Vlastní tvorba

Též řepný či třtinový cukr nebo jen cukr.

Je to neredukující disacharid. Skládá se z glukózy a fruktózy. Je nejrozšířenějším disacharidem. Vyrábí se z cukrové řepy nebo z cukrové třtiny. Vyskytuje se



v medu a ve všech rostlinách, kde má transportní funkci. Využívá se jako sladidlo. Jejím zahříváním vzniká karamel.

Výroba cukr

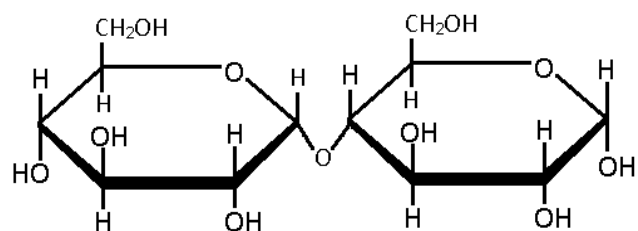


b) Maltóza

Vlastní tvorba

Též sladový cukr. Je to redukovatelný cukr.

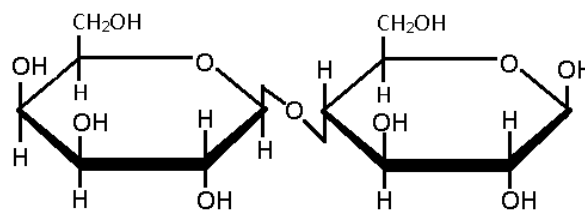
Skládá se ze dvou glukóz. Získává se hydrolýzou škrobu při klíčení zrn ječmene. Je mnohem méně sladší než sacharóza, má však stejnou energetickou hodnotu. Je nepostradatelnou surovinou pro kvašení piva.



c) Laktóza

Též mléčný cukr. Je to redukující cukr.

Skládá se z glukózy a galaktózy. Je obsažena v mléce savců (4-7%, lidské až 6%). Využívá se ve farmacii jako pomocná látka pro výrobu tabletek a vitamínových přípravků.



3. Polysacharidy

Struktura: Skládají se z více než 10 cukerních jednotek. Stejně jako u oligosacharidů ke spojení více monosacharidů a k tvorbě glykosidové vazby dochází kondenzací a rozklad polysacharidů se uskutečňuje pomocí hydrolýzy.

Vlastnosti: Jsou často amorfni, nerozpustné ve vodě (kromě škrobu), nemají sladkou chuť. Některé polysacharidy jsou redukující.

Obecný vzorec: $C_n(H_2O)_{n-1}$

Důležité polysacharidy:

a) Škrob

Je složen ze dvou polysacharidů, a to z amylozy (= šroubovitá molekula z 250-300 molekul glukózy, tvoří 70%) a amylopektinu (= rozvětvená molekula z několika tisíc molekul glukóz, tvoří 30%). Je to redukující polysacharid. Není amorfni (je to bílý prášek) a je omezeně rozpustný ve vodě. Vzniká v zelených rostlinách při fotosyntéze jako zásobní látka. Ukládá se v zásobních orgánech rostlin ve formě škrobových zrn. Škrob získáváme rozdrčením plodiny obsahující škrob (např. brambory, pšenice), posléze je škrob z ní získán vypíráním. Škrob dokazujeme roztokem jódu (zbarví se na modrofialovou). Tvoří koloidní roztoky tzv. škrobový maz. Využívá se v potravinářství k zahušťování, pro výrobu pracích prostředků, ve farmacii a ve výrobě lepidel a nátěrů.

b) Celulóza

Též buničina. Tvořena molekulami glukózy. Tvoří stěny část rostlinné tkáně. Využívá se v papírenském a textilním průmyslu.

c) Glykogen

Též živočišný škrob. Molekula je velmi rozvětvena a je tvořena až 120 000 molekulami glukózy. Je zásobní látkou živočichů a hub. Je uložen v buňkách jater a svalů, ale také u hub a kvasinek.

d) Chitin

Tvoří hlavní složku kutikuly členovců a buněčnou stěnu u hub a řas. Využívá se v některých chirurgických pomůckách.

Zdroje:

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Sacharidy>

http://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-vyzive/Co-jsou-sacharidy-a-kde-je-naideme_s10010x9701.html

<http://e-chembook.eu/sacharidy>

PEČOVÁ, Danuše, Ivo KARGER a Pavel PEČ. *Chemie II pro 9. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií s komentářem pro učitele*. Český Těšín, PRODOS: 2007. ISBN 80-7230-035-0

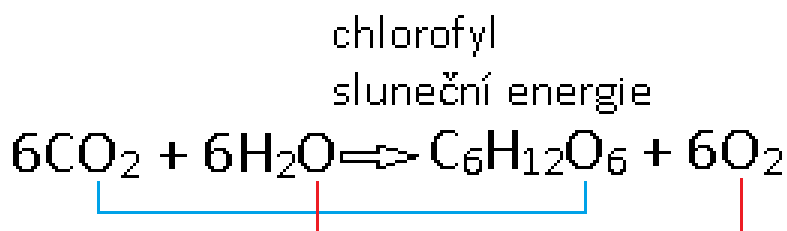
NOVOTNÝ, Petr, Jan SEJBAL, František ZEMÁNEK, Miroslava SVOBODOVÁ, Hana ČTRNÁCTOVÁ a Bohuslav DUŠEK. *Chemie pro devátý ročník základní školy*. Olomouc, SPN: 2000. ISBN 80-7235-031-5

Fotosyntéza a barviva v listech

Barviva (též pigmenty) v listech jsou barevné látky organického původu, nejčastěji se vyskytující ve formě cyklických nebo lineárních tetra pyrolů, karotenoidů a flavonoidů s větším počtem konjugovaných dvojných vazeb. Plní funkci katalytickou, ochrannou a signální. Asimilační barviva (obsahují Mg, patří sem: chlorofyly, karotenoidy a fykobiliny) jsou schopny absorbovat záření viditelné části elektromagnetického spektra ($\lambda=400-750$ nm). Hrají tedy důležitou roli ve fotosyntéze.

Fotosyntéza

Fotosyntéza je složitý oxidačně redukční a anabolický proces, který využívá anorganické sloučeniny (CO_2 a H_2O) a světelnou energii k tvorbě organických látek ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) za současného vylučování O_2 .



Má dvě fáze:

a) Primární/světelná

Probíhá za přístupu světelného záření. Odehrává se v membráně thylakoidů (v chloroplastech). V této fázi se přeměňuje světelná energie na chemickou (NADPH a ATP). Světelnou energii pohlcují chlorofyly za současného vypuzení elektronů, které zachycuje NADP a následně se redukuje na NADPH a H^+ . Část elektronů se využívá k syntéze ATP a fotolýze vody za vzniku H^+ a O_2 , jakožto odpadní látka.

b) Sekundární/ temnostní

Probíhá i za nepřístupu světelného záření. Uskutečňuje se ve stromatu (základní hmotě chloroplastů). Využívá produkty primární fáze (kromě O_2) k redukci oxidu uhličitého a postupně vzniká D-glukóza.

Barvy listí

Zelené listy:

chlorofyly, karotenoidy

Žluté listy:

chlorofyly, karotenoidy

V zelených listech je také hodně žlutých barviv. Ta ovšem nevidíme – překrývají je chlorofyly.

Listy na podzim vlastně nežloutnou. Spíš se odzelenávají. Chlorofyly zmizí úplně. Část karotenoidů se také rozloží. Zůstane jich ale dost, aby vynikla jejich žlutá barva.

Červené listy:

chlorofyly, karotenoidy, antokyany


Hnědé listy:

chlorofyly, karotenoidy, melaniny

V červených listech se na podzim vytvářejí antokyany.

V hnědých listech se tvoří hnědé látky (melaniny).

Jednotlivá barviva v listech

1. Chlorofyl a 
 - nejdůležitější barvivo pro fotosyntézu
2. Chlorofyl b 
 - pomocné barvivo fotosyntézy
3. Karotenoidy   
 - xantofyly (žluté) a karoteny (oranžové)
 - pomocná barviva fotosyntézy
 - chrání před účinky příliš silného osvětlení
4. Antokyany  
 - časté v květech a plodech
 - v listech fungují jako ochrana před silným světlem a dalšími stresy
5. Melaniny 
 - chrání před účinky příliš silného osvětlení

Zdroje:

http://www.ueb.cas.cz/cs/system/files/users/public/kolar_27/PDF_soubory/tajemstvi_podzi_mniho_listi.pdf

https://web.vscht.cz/~bartacej/web-utvp/predmety/sinice_a_rasy.pdf

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Fotosynt%C3%A9za>

<https://biologie.php5.cz/barviva.php>

http://kfrserver.natur.cuni.cz/lide/edmunz/praktika_fr/mb130c14/navody/1_barviva.pdf

https://is.muni.cz/th/436993/prif_b/Veronika_Podesvova.pdf

<http://21stoleti.cz/2005/05/07/jak-se-priroda-barvi/>

<http://naturstuff.sweb.cz/praxdir/pigmenty.html>

Biuretová reakce

- Pomůcky:*
1. Sítko
 2. Kádinky
 3. Miska
 4. Nůž
 5. Odšťavňovač
 6. Pipeta
 7. Struhadlo
 8. Stříčka
 9. Zásobní PE nádoba (vzorkovnice)
 10. Zkumavky



- Chemikálie:*
1. Síran měďnatý ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)
 2. Hydroxid sodný (NaOH)
 3. Destilovaná voda

Bezpečnost:

NaOH



Žíravá látka

R věty- R35

S věty- (S1/2), S26, S37/39, S45

-Při práci s žíravinou používejte rukavice, plášť a ochranné brýle. Žáci by měli pracovat pod dohledem pedagoga.

CuSO_4



Látka dráždivá



Látka nebezpečná pro životní prostředí

R věty- R22, R36/38, R 50/53

S věty- S2, S22, S60, S61

Vzorky:

1. Párek
2. Šunka
3. Vejce (Žloutek, bílek)
4. Mléko
5. Jogurt
6. Hrách
7. Sójové maso
8. Rajče
9. Pomeranč
10. Jablko
11. Brambora
12. Destilovaná voda (slepý pokus)

Postup:

- 1) Připravíme si všech 10 vzorků do podoby, se kterou budeme moci později pracovat. Mléko jako jediné neupravujeme a vzorek z něj si odlijeme rovnou do vzorkovnice s číslem vzorku (v našem případě 4). Párek, bramboru, rajče, šunku a



jablko nastroháme na struhadle a zalijeme horkou vodou. Necháme 30 minut vylouhovat a vzniklý výluh jakožto vzorek odlijeme do jednotlivých očíslovaných vzorkovnic (v našem případě 1,2,8,10,11). U vejce oddělíme žloutek od bílku a odlijeme vzorek (v našem případě 3Ž, 3B). Jogurt rozředíme s vodou v poměru 1:1. Hrách a sójové



maso uvaříme (30 minut). Za výluh je považována voda, ve které se vzorky vařily. Opět odlijeme do tub (v našem případě 6,7). Pomeranč vymačkáme a jako vzorek použijeme vymačkanou šťávu, kterou přefiltrujeme přes sítko. Destilovanou vodu si odlijeme do vzorkovnice, jedná se však o takzvaný slepý pokus, o kterém víme, že vyjde „negativní“, jelikož se v ní žádné bílkoviny nevyskytují.



- 2) Dále si připravíme zjednodušené roztoky Fehling I a Fehling II, které nám pomohou dokázat přítomnost bílkovin v námi zvolených vzorcích. Fehling I se připraví rozpuštěním 7g skalice modré ve 100 ml destilované vody, Fehling II rozpuštěním 12g hydroxidu sodného ve 100 ml destilované vody. Pracujeme se zjednodušenými roztoky, proto ve Fehlingu II nepoužíváme vinan sodnodraselný.

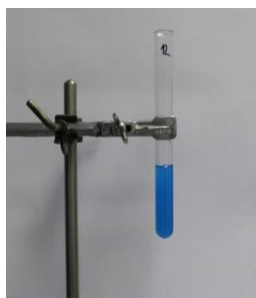


- 3) Vzorky si následně rozlijeme do očíslovaných zkumavek tak, aby v každé z nich byly alespoň 2 cm vzorku. Následně do nich pomocí pipety vždy přidáme 2 ml Fehlingu I a Fehlingu II.

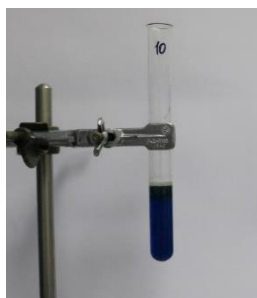


Jako první vzorek se volí destilovaná voda, abychom viděli, jak vypadá výsledek „negativní“. Poté sledujeme zabarvení, které se ve zkumavkách objevuje. Přítomnost peptidové vazby a tedy i bílkovin dokazuje fialové zabarvení.

Výsledek:



Destilovaná voda, ve které se žádné bílkoviny nenacházejí, má světle modré zabarvení.



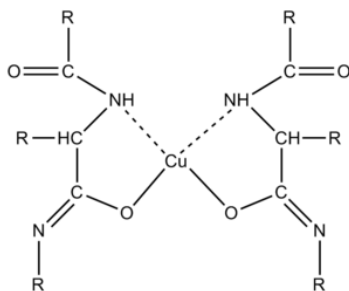
Výluh z jablka, ve kterém se bílkoviny nevyskytují, se zbarvil do tmavě modra.



Bílek získal po přidání Fehlingu I a II zbarvení tmavě fialové. Znamená to tedy, že obsahuje velké množství bílkovin.

Vysvětlení:

Potraviny, které obsahují bílkoviny a vzhledem k tomu i peptidovou vazbu, reagují při kápnutí Fehlingova činidla s Cu^{2+} . Při této reakci vzniká komplex mědi (Cu^{2+} s danou bílkovinou), který má fialové zbarvení.



Komplex mědi

http://www.wikiskripta.eu/index.php/Soubor:Komplex_b%C3%ADlkoviny_s_m%C4%9Bd%C3%AD.png

Poznámka:

V průběhu našeho pokusu jsme zaznamenali, že obsah bílkovin ve výluhu ze sójového masa (vzorek č. 7) obsahoval pouze malé množství bílkovin. Avšak dle uváděných hodnot by sója měla bílkovin obsahovat skoro nejvíce ze všech námi použitých vzorků. Rozhodly jsme se tedy vyzkoušet Biruetovou reakci pro důkaz bílkovin přímo na sójové maso. Dle našeho očekávání, samotné maso se po reakci s Fehlingovým činidlem zbarvilo do tmavě fialové barvy, což dokazuje přítomnost bílkovin. Zkreslený výsledek pokusu je tedy způsoben tím, že jsme pracovali s výluhem, do kterého přešlo jen malé množství bílkovin. Lepší by bylo uvařené sójové maso rozmixovat a potom pracovat s takto připraveným vzorkem.



Důkaz redukujících sacharidů

Pomůcky:

1. Sítko
2. Kádinky
3. Miska
4. Nůž
5. Odšťavňovač
6. Pipeta
7. Struhadlo
8. Stříčka
9. Zásobní PE nádoba (vzorkovnice)
10. Lihový kahan
11. Zkumavky
12. Držák na zkumavky



Chemikálie:

1. Síran měďnatý ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)
2. Hydroxid sodný (NaOH)
3. Glukóza
4. Fruktóza
5. Sacharóza
6. Destilovaná voda

Bezpečnost:

NaOH



Žíravá látka

R věty- R35

S věty- (S1/2), S26, S37/39, S45

-Při práci s žíravinou používejte rukavice, plášť a ochranné brýle. Žáci by měli pracovat pod dohledem pedagoga.

CuSO_4



Látka dráždivá



Látka nebezpečná pro životní prostředí

R věty- R22, R36/38, R 50/53

S věty- S2, S22, S60, S61

Vzorky:

1. Mléko
2. Jahoda
3. Pomeranč
4. Jablko
5. Hroznové víno
6. Pivo- 11%
7. Coca Cola Zero
8. Kofola
9. Glukóza
10. Fruktóza
11. Sacharóza
12. Hroznový cukr- tableta
13. Destilovaná voda (slepý pokus)

Postup:

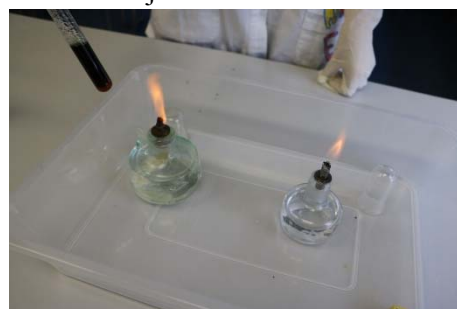
- 1) Upravíme si všech 12 vzorků tak, abychom s nimi později mohli pracovat. Mléko společně s pivem, coca colou, kofolou a destilovanou vodou můžeme bez příprav přelít do vzorkovnice. Jahodu, jablko a hroznové víno nastrouháme a necháme vylouhovat ve vodě (30 minut). Pomeranč vymačkáme a přecedíme. Tabletou hroznového cukru rozpustíme ve vodě a přecedíme do vzorkovnice. 2 lžičky glukózy, fruktózy i sacharózy rozpustíme v 10 ml vody.



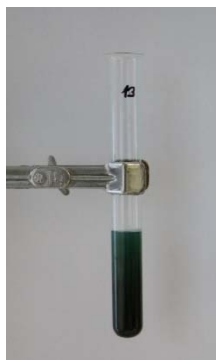
- 2) Následně si připravíme zjednodušené Fehlingovy roztoky. Do zkumavek si odlijeme 2 cm připravených vzorků a pomocí pipety přidáme 2 ml Fehlingu I a Fehlingu II. Může se stát, že nám některé vzorky zfialoví (v našem případě vzorek 1- mléko), protože přilítím Fehlingových roztoků provedeme i biuretovou reakci pro důkaz bílkovin v látkách.



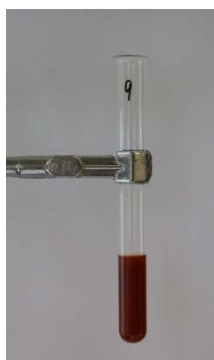
- 3) Zkumavku uchytíme v držáku a žiháme nad ohněm. Po chvíli můžeme u některých vzorků pozorovat hnědé zbarvení, jež dokazuje přítomnost redukujících sacharidů.



Výsledek:



Destilovaná voda se po přidání Fehlingova činidla zbarvila do modra. Při žihání však už barvu nezměnila.



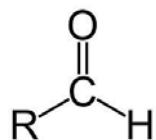
Glukóza se po žihání zbarvila do hněda. Jedná se tedy o redukující cukr.



Coca Cola Zero se po žihání do hněda nezbarvila. To protože neobsahuje žádné redukující cukry, pouze umělá sladidla.

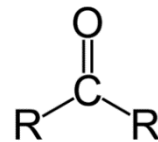
Vysvětlení:

Tak jako při důkazu u bílkovin pomocí biuretové reakce reaguje $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ a NaOH za vzniku komplexu Cu^{2+} . Když začneme vzorek žíhat, dochází za předpokladu přítomnosti redukujícího cukru k oxidaci ketonické či aldehydové skupiny na daném cukru a Cu^{2+} se zároveň redukuje na Cu^+ , což dokazuje hnědé zbarvení vzorku.



Aldehydová skupina

<https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/2477>

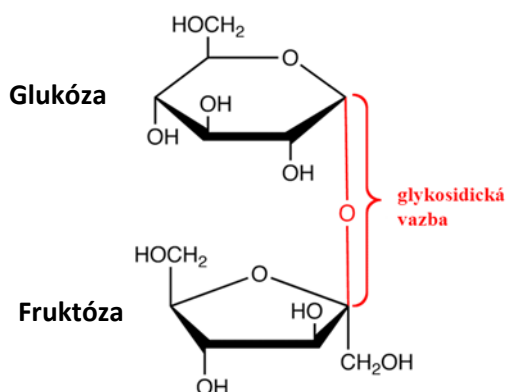


Ketony

<http://www.referaty22.8u.cz/chemie/ketony/>

Poznámka:

I přes to, že sacharóza je stejně jako glukóza cukr, při žíhání se sacharóza do hněda nezbarvila. Sacharóza je totiž sacharid, který je tvořen glukózou a fruktózou a obsahuje glykosidickou vazbu. Ketonické či aldehydové skupiny jsou vázány v této vazbě a nemohou tedy oxidovat. Cu^{2+} se tedy nezredukuje na Cu^+ a nezíská hnědé zbarvení. Znamená to tedy, že sacharóza není cukrem redukujícím a při pokusu se jedná o vzorek „negativní“.



http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=1660&typ=html



Barviva v listech

- Pomůcky:*
1. Zkumavky
 2. Stojan
 3. Filtrační papír
 4. Třecí miska s tloučkem
 5. Kádinky
 6. Misky
 7. Filtrační nálevka
 8. Petriho miska
 9. Vata

- Chemikálie:*
1. Technický líh
 2. Technický benzín

Bezpečnost:

Technický líh



Vysoce hořlavá látka

R věty- R11

S věty- (S2), S7, S16

Technický benzín



Vysoce hořlavá látka



Látka nebezpečná pro ŽP



Látka dráždivá



Látka zdraví škodlivá

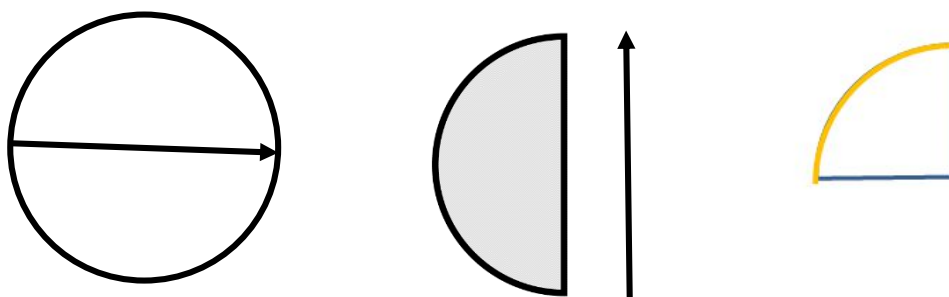
Vzorky:

1. Břečťan- zelený
2. Ořešák- zelený
3. Ořešák- žlutý
4. Javor- zelený
5. Javor- žlutý
6. Javor- červený
7. Bříza- zelená
8. Lípa- zelená
9. Lípa- zelenožlutá
10. Lípa- žlutá
11. Jilm- zelený
12. Jilm- žlutý
13. Platan- zelený
14. Platan- zelenožlutý
15. Keř- červený
16. Keř- fialový



Postup:

- 1) Listy natrháme na malé části a vložíme do třecí misky. Přilijeme k nim trochu lihu a pomocí tloučku listy rozdrtíme. Následně si sestavíme filtrační aparaturu a to tím způsobem, že filtrační papír přehneme do požadovaného tvaru a vložíme do filtrační nálevky. Rozdrcený list v lihu necháme přefiltrovat do kádinky.
- 2) Z přefiltrovaného roztoku odlijeme asi tak 1-2 ml do zkumavky. K roztoku přidáme asi 1 ml technického benzínu.



System složení filtračního papíru

Výsledek:



Jilm zelený

Obsahuje
pouze zelená
barviva-
chlorofyl b



Listy ořešáku
zeleného
obsahují jak
žlutá, tak zelená
barviva.
V listech však
pro naše oko
převládá zelený
chlorofyl



V keři, který se
našemu oku jeví
jako červený,
jsou z barviv
přítomny
antokyany
(oranžová) a
karotenoidy
(žlutá)

Vysvětlení:

Nejprve se nám barviva, která jsou v listech obsažena, dostanou do lihu. Naše oko však vidí jen zbarvení zelené. Lih je polární rozpouštědlo, a když k němu přilijeme rozpouštědlo nepochopitelné (v našem případě benzín), přejdou zelené chlorofyly do nepochopitelného rozpouštědla a v lihu nám zůstanou jen barviva žlutá, popř. antokyany.

Závěr

Naše práce obsahuje jak teoretickou, tak praktickou část. Teoretická část je jakýsi souhrn učebnic a slouží jako zdroj informací, které by měl student znát k danému tématu. Je pravda, že někdy je látka uvedena v této části poněkud nad rámec základní školy. Ovšem není nutné, aby studenti všechnu teorii znali. Navíc se jedná o mimoškolní zájmový útvar a předpokládá se určitý zájem dětí o chemii.

Za každou teoretickou částí je část praktická, obsahující pokus k dané látce, který si mohou studenti vyzkoušet. Kvůli bezpečnosti práce s dětmi jsme zvolili pokusy poněkud nenáročné a témata takové, se kterými se mohou studenti v běžném životě setkat.

Studenti si mohou látku procvičit například i pomocí pracovních listů. My však pro procvičení látky sestavili didaktickou hru, kterou můžou děti na kroužku i mimo něj znát. Může jí hrát vlastně kdokoliv, kdo se chce něco dozvědět o chemii.

Hlavním cílem naší práce však je mimoškolní zájmový útvar, abychom mohli děti v tomto oboru více rozvíjet. Seznamovat je s chemií, se kterou se v běžném životě setkají a která, ač si to mnohdy neuvědomujeme, je všude kolem nás.