**Sacharidy – didaktické poznámky**

Celkově je třeba tématu sacharidy věnovat 6 – 10 VH

Pro zkoušku z didaktiky biochemie, jsem si zvolila první dvě vyučovací hodiny tohoto tématu.

**1. VH: Sacharidy - úvod**

Cíle:

* Žák popíše vznik sacharidů, jejich funkci v organismu a průmyslové využití.
* Žák objasní pojmy chiralita, optická aktivita, epimery, optické antipody, stereogenní centrum.
* Žák zařadí jednotlivé monosacharidy dle jejich dělení podle počtu uhlíkových atomů a funkční skupiny.
* Žák objasní, co vyjadřuje Fischerova projekce a nakreslí Fischerovy vzorce glukosy, ribosy, galaktosy a fruktosy, uvede, zda se jedná o l- nebo d- formu.

Průběh VH:

2 min. Pozdrav, zapsání do TK, docházka

 Úvod: Tématem dnešní hodiny jsou Sacharidy, látky přítomné ve všech rostlinných a živočišných buňkách. Dnes se dozvíme, kde se vyskytují, jakou mají funkci, jak je můžeme využít v průmyslu, do jakých skupin je dělíme a naučíme se jeden ze způsobů znázorňování jejich struktury.

5 min. Úvodní snímek prezentace – aktivita pro žáky – Brainstorming či pojmová mapa (pokud žáci nejsou zvyklí touto metodou pracovat, je třeba je s ní seznámit): Co se vám vybaví, když se řekne Sacharidy? Napište si do sešitu nadpis a k němu připište všechno, co vás k tomuto tématu napadne. (Je možné zvolit i metodu pojmové mapy – žáci vyznačují i vztahy mezi jednotlivými pojmy.)

2 min. snímek 2: otázky pro žáky – jak sacharidy vznikají? Jakou mají funkci v organismu? Kde je využíváme v průmyslu? žáci mají 2 minuty na to, aby se je pokusili zodpovědět, mohou spolupracovat ve dvojici. Poté si odpovědi projdeme společně za využití následujících slidů.

16 min. snímek 3: Fotosyntéza – doplníme výchozí látky a produkty k šipkám.

 snímek 4: Funkce sacharidů v organismu – stavební (celulóza – buněčné stěny, chitin – kutikula), zásobní látky (škrob – rostliny, glykogen – živočichové), zdroj energie

 snímek 5: Využití v průmyslu – výroba umělých sladidel, papíru, textilních vláken, výbušnin, alkoholu, kyselin

 snímek 6: Dělení sacharidů dle počtu monosacharidových jednotek na monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy. Monosacharidové jednotky jsou vzájemně spojeny glykosidickou vazbou.

 snímek 7: Monosacharidy. Jsou tvořeny pouze jednou monosacharidovou jednotkou. Chemicky se jedná o polyhydroxyaldehydy – aldosy nebo polyhydroxyketony – ketosy. Obsahují několik hydroxylových skupin a jednu skupinu aldehydovou nebo ketonovou. Upozornění na dvojí možnost názvosloví –osa nebo –óza.

 snímek 8: Dělení monosacharidů dle počtu uhlíkových atomů v molekule. Monosacharidy obsahují 3 – 7 uhlíkových atomů v molekule, dle toho je dělíme na: triosy, tetrosy, pentosy, hexosy a hexosy. Nejrozšířenější jsou heptosy a hexosy.

 snímek 9: Chiralita. Uhlík se čtyřmi různými substituenty se nazývá chirální uhlík nebo stereogenní centrum, někdy i asymetrický uhlík. Vyskytuje se ve dvou optických antipodech, které jsou si vzájemně zrcadlovými obrazy. Enantiomery (optické antipody) – izomery, které jsou svými neztotožnitelnými zrcadlovými obrazy, většinu fyzikálních i chemických vlastností mají shodných. Odlišují se chováním vůči rovině polarizovaného světla – oba stáčejí rovinu polarizovaného světla o stejný úhel, ale každý opačným směrem. Polarizované světlo – světlo, jehož elektrické pole kmitá v jedné rovině, můžeme ho získat průchodem světla přes polarizátor například hranol z islandského vápence.

5 min. snímek 10: Epimery glyceraldehydu. Glyceraldehyd je příklad aldotriosy – obsahuje tři uhlíkové atomy, aldehydovou skupinu a dvě skupiny hydroxylové. C2 – je chirální – vyskytuje se ve dvou epimerech, které označujeme l-glyceraldehyd a d-glyceraldehyd. Úkol pro žáky – práce s modely molekul sestavit si chirální uhlík (na uhlík navázat čtyři odlišně barevné substituenty) nebo molekulu glyceraldehydu, k sestavené molekule vytvořit zrcadlový obraz a vyzkoušet si, že opravdu nejdou žádným způsobem ztotožnit. Žáci si vytvoří náčrtek do sešitu.

4 min. snímek 11: Fischerovy vzorce. Projekce čtyřvazného uhlíku do roviny – uhlík je znázorněn dvěma zkříženými čarami, kde vodorovná čára představuje vazby vystupující před nákresnu a svislá čára vazby mířící za nákresnu. Jedná se o acyklické vzorce sacharidů.

6 min. snímek 12: Fischerovy vzorce. Fischerovy vzorce d-ribosy, d-glukosy, l–glukosy, d-galaktosy a d-fruktosy. Vyznačen je chirální uhlíkový atom s nejvyšším pořadovým číslem, jehož konfigurace rozhoduje o tom, zda monosacharid patří do řady l- nebo d-. Žáci si vzorce překreslí do sešitu, a odvodí, jaká musí být konfigurace pro řadu l- a jaká pro řadu d-. Žáci zařadí jednotlivé sacharidy do skupin, které jsme si uváděli na začátku hodiny – dle funkční skupiny a počtu uhlíkových atomů.

5 min. Závěr hodiny: Dnes jsme se začali učit o sacharidech, jak vznikají, kde se vyskytují, jakou mají funkci v živých organismech a využití v průmyslu. Začali jsme se zabývat monosacharidy, klasifikovali jsme si je dle různých hledisek, vysvětlili jsme si pojmy chiralita a optická aktivita a další pojmy, které s tím souviseli. Ukázali jsme si, jak se monosacharidy znázorňují pomocí Fischerovy projekce a jak z ní poznáte, zda se jedná o l- nebo d- formu. Uvedli jsme si Fischerovy vzorce několika základních monosacharidů, které byste měli znát, tak se na to prosím do příště podívejte. Jsou nějaké dotazy? Děkuji za pozornost.

**2. VH: Monosacharidy – Tollensovy a Haworthovy vzorce**

Cíle:

* Žák vytvoří Tollensův nebo Haworthův vzorec monosacharidu.
* Žák vytváří legendu k vyluštěné křížovce, spolupracuje ve skupině, řeší zadání ostatních, konzultuje a kriticky hodnotí své výtvory.
* Žák charakterizuje pojem anomer a dle vzorce určí, o jaký anomer se jedná.

Průběh VH:

2 min. Pozdrav, zapsání do TK, docházka.

2 min. Úvod hodiny: Minule jsme se naučili znázorňovat strukturu monosacharidů pomocí Fischerových vzorců, dnes se naučíme další dva typy vzorců, které se používají ke znázorňování struktury monosacharidů, Tollensovy a Haworthovy vzorce.

8 min. Opakování: Obrácená křížovka. Žáci pracují ve čtveřicích, v rámci čtveřice se rozdělí na dvě dvojice, každá dvojice dostane jednu vyluštěnou křížovku bez legendy, jejich úkolem je vymyslet ke křížovce legendu a zadat ji s nevyplněnou křížovkou druhé dvojici, ta křížovku vyplní, poté si zkontrolují řešení a případně konzultují společně nejasnosti a nepřesnosti. Lze i porovnávat zadání, která vytvořily různé skupiny.

5 min. Snímek 13: Tollensovy vzorce: Molekuly monosacharidů nejsou ve skutečnosti lineární, ale cyklické, tudíž Fischerovy vzorce nevystihují přesně jejich strukturu. Cyklus vzniká tak, že se aldehydová skupina na prvním uhlíku nebo ketonová skupina na druhém uhlíku aduje na sekundární hydroxylovou skupinu předposledního uhlíku a vzniká vnitřní poloacetal s pěti- nebo šestičlenným kruhem.

 Co znamená, že je hydroxylová skupina sekundární?

 Co je to poloacetal? Reakcí jakých sloučenin vzniká? Vzniká reakcí alkoholu a karbonylové sloučeniny.

5 min. Snímek 14: Tollensovy vzorce: Ukázka tvorby Tollensových vzorců pro d-glukosu a d-fruktosu. Žáci si vzorce překreslí do sešitu a vytvoří Tollensovy vzorce i pro ostatní monosacharidy, u nichž jsme si uváděli Fischerovy vzorce. Poté si je zkontrolujeme – žáci chodí psát vzorce na tabuli.

3 min. Snímek 15: Haworthovy vzorce: Používají se na znázornění cyklických forem sacharidů, které označujeme podle jejich podobnosti s pyranem a furanem jako pyranosy a furanosy.

 Mezi jaké sloučeniny patří pyran a furan? Jaké jsou jejich vzorce?

 Vznikem cyklické formy se původní uhlíkový atom nesoucí karbonylovou skupinu mění na chirální a nese tzv. poloacetalový hydroxyl.

5 min. Snímek 16: Ukázka tvorby Haworthova vzorce pro d-glukosu. Pravidla při psaní Haworthových vzorců: pyranosy mají kyslíkový atom umístěný vpravo nahoře a furanosy nahoře, uhlík C1 u aldos a C2 u ketos je umístěn vpravo od kyslíku, uhlíkové atomy jsou řazeny podle stoupajících pořadových čísel ve směru hodinových ručiček, všechny substituenty umístěné v Tollensových vzorcích vpravo píšeme u Haworthových vzorců dolů, každý d- a l- enantiomer může mít ještě dva izomery podle orientace poloacetalového hydroxylu – α-anomer – hydroxyl směřuje u d-monosacharidů dolů, u l- nahoru a β-anomer – u d-monosacharidů hydroxyl směřuje nahoru u l- dolů.

7 min. Žáci si zapíší poznámky a vytvoří Haworthovy vzorce pro ostatní monosacharidy, které jsme si uváděli. Poté si je zkontrolujeme – žáci píší vzorce na tabuli.

8 min. Opakování: Kvarteto – vzorce monosacharidů. Žáci hrají ve čtveřicích kvarteto na vzorce monosacharidů, jedno kvarteto tvoří vždy název monosacharidu a jeho tři typy vzorců.

Použité zdroje:

BENEŠOVÁ, Marika, SATRAPOVÁ, Hana. *Odmaturuj z chemie*. první. Brno: Didaktis, 2002. ISBN 80-86285-56-1.

VACÍK, Jiří a kol. *Přehled středoškolské chemie*. třetí. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 1999. ISBN 80-7235-108-7.

MCMURRY, John. *Organická chemie*. Brno: VUTIUM, 2007. ISBN 978-80-214-3291-8.

Zdroje obrázků:

<http://www.factmonster.com/ipka/A0775714.html>

[http://stephaniel2012biology.wikispaces.com/Cell+Wall](http://stephaniel2012biology.wikispaces.com/Cell%2BWall)

<http://academic.brooklyn.cuny.edu/biology/bio4fv/page/chitin.html>

<http://www.srecepty.cz/ingredience/ryzovy-skrob>

<http://vyziva.fitness-flora.info/tycinky/energy-balance-bar/>

<http://www.dopharma.vn/index.php?f=products&do=detail&id=23>

<http://www.oetker.cz/oetker_cz/html/default/debi-7pwlcv.cz.html>

<http://www.originalni.cz/specialni-darky/dropstop-nalevka-na-vino/dropstop-nalevka-na-vino-ds01.html>

<http://www.krpa.cz/default.asp?f=paper&id=61&lng=cs>

<http://www.angelo.edu/faculty/kboudrea/demos/guncotton/guncotton.htm>

<http://www.femina.cz/magazin/hubnuti/umela-sladidla-myty-a-fakta.html>

<http://kulturistika.ronnie.cz/c-476-sacharidy-i..html>

www.gymnazium.ji.cz/docs/sipvz/chemie/vyssi/.../08sachar.ppt

<http://fld.czu.cz/vyzkum/Nauka_o_lp/chemie/chemie.html>

<http://vyukachemie.webnode.cz/news/sacharidy/>