

**Potřeby:** hrací plán, hrací kostka, figurky různých barev (počet dle počtu hráčů/ hrajících družstev)

**Počet hráčů:** 2 – 4 hráči nebo družstva. Hrají-li proti sobě družstva, je na jednotlivých členech, jakým způsobem si vyberou zástupce, který bude odpovídat. Platná je vždy jen první odpověď.

**Pravidla hry:** Pravidla hry se velmi podobají notoricky známé hře Člověče, nezlob se. Hráči si postaví své figurky na startovní pole a určí pořadí hry (např. házením kostkou – začíná ten hráč, který hodí nejvyšší číslo). Hráči postupně hází kostkou a postupují o tolik polí, kolik hodili kostkou. Cílem je dorazit do cíle jako první.

Hráči postupují po hracím plánu a plní úkoly dle barvy pole, na které dojdou (viz Hrací plán). Pokud odpoví správně, zůstanou stát na políčku, na které přišli. Pokud ne, vrátí se na políčko, z něhož v tomto kole vyšli a znovu mohou házet, až na ně znovu vyjde řada. Na rozdíl od Člověče, nezlob se se hráči navzájem nevyhazují a na 6 se neháže znovu.

Během hry žáci nesmí mít u sebe žádné učebnice ani sešity. Cílem je totiž prověřit a zúročit vědomosti, které hráči mají. Použit sešit nebo učebnice smí až tehdy, když už podruhé dojdou na úkol, na který neznají odpověď a musí se už podruhé vrátit. Se svolením učitele se podívají na správné řešení. Hráči se smějí domlouvat mezi sebou v rámci svého družstva. Jestli si zvolí mluvčího, nebo bude odpovídat vždy ten, kdo zná správnou odpověď, je na družstvu. Relevantní je ale vždy první odpověď. Pokud odpoví špatně a následně se opraví, je odpověď pokládána za špatnou a hráči se musí vrátit na políčko, ze kterého v tomto kole vyšli.

Hráči předem znají hrací pole a tedy všechny úkoly, které na ně mohou vyjít. Mohou se mezi sebou domlouvat a navzájem si radit, ale jen v rámci svého družstva (přeci nebudou radit soupeři :-)

**Hrací plán:** v plné velikosti je přiložen samostatně

START	anomer	fruktosa	ethanolové	optická	aldosa	konformace
glukosa	inverzní	cykliční	talismán	akční	oligosaccharid	oligosaccharid
fotogenická	cahr	chirální	konium	vzorec	charid	charid
polarizova	ketosa	chitin	glykosid	monosa	chirální	chirální
né světla	ID-sacharid	vá vazba	furanosa	charid	konium	konium
		deoxyri	deoxyri	rovnice	sacharosa	sacharosa
		bosa	pentosa	glykosid	pyranosa	pyranosa
					neredukují	neredukují
					ci disach.	ci disach.
cukrovka	ribosa	racemická	optické	glukosa	mlečné	polysaccharid
Fischerův	směs	poloaceta	anlipody	kvášení	U-sacharid	charid
vzorec	aldosa	lowy-OH	Haworthův	vzorec	inulin	inulin
redukující	skrob	fruktosa	fruktosa	glykosid	celulosa	celulosa
disacharid	amylasa	glykemický	tetosa	vá vazba	ketosa	ketosa
CIL	index	sacharosa	laktosa	glykogen	amyl-	hexosa
			amyl-	pektin	pektin	pektin

*Žlutá pole:* hráč musí popsat nebo vysvětlit daný pojem

*Modrá pole:* hráč musí vysvětlit význam daného sacharidu, jeho výskyt, použití atd.

*Zelená pole:* hráč musí napsat vzorec sacharidu, schéma rovnice a pod. (u obecných pojmů uvede libovolného zástupce – např. napíše libovolnou ketosu, libovolný monosacharid v Haworthově vzorci a pod.)

**Varianta hracího plánu:** jednotlivé úkoly se zakryjí a odkrývají se, až když na políčko hráč vstoupí.

**Délka hry:** 35 – 50 min. Délka hry závisí na znalostech hráčů a na jejich počtu. Hru je možné urychlit zavedením časového limitu na odpověď (např. 1 min).

**Využití hry:** Opakování kapitoly sacharidy. Rozsah jednotlivých odpovědí je plně v režii vyučujícího.

## Autorské řešení:

Glukosa (význam) - V rostlinných šťávách, medu, krvi živočichů, součást polysacharidů (celulosa, škrob...). Lehce stravitelná – snadno přechází do krve (umělá výživa v medicíně) – zdroje energie. V krvi má stálou hladinu, kterou zvyšuje přísun potravy. V metabolismu se „spaluje“ nebo ukládá jako glykogen a tuk.

Fotosyntéza – Biochemický proces, při kterém se mění přijatá energie světelného záření na energii chemických vazeb. Využívá světelného, např. slunečního záření a tepla k syntéze energeticky bohatých organických sloučenin – cukrů z jednoduchých anorganických látek – oxidu uhličitého a vody. Proces probíhá v chloroplastech díky fotosyntetickým barvivům, zejména chlorofylu.

Polarizované světlo - světelné vlnění, jehož vektor **E** kmitá stále v jednom směru

Ketosa – monosacharid obsahující ketonickou skupinu na C2

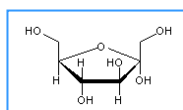
D-sacharid - -OH na posledním opticky aktivním uhlíku směřuje doprava

Chitin (význam) – Stavební polysacharid bezobratlých živočichů (např. krunýř koryšů, krovky hmyzu), součást buněčných stěn některých mikroorganismů a hub. Jeho monomerní jednotkou je N-acetylglukosamin propojený  $\beta(1 \rightarrow 4)$  glykosidovými vazbami.

Disacharid – dvě monosacharidové jednotky spojené glykosidickou vazbou

Invertní cukr – hydrolyzát sacharosy, levotočivý, hůř karamelizuje – sladidlo do sirupů

Anomer – izomery, které se od sebe liší orientací poloacetalového hydroxyly, pouze u cyklických forem



Fruktosa (vzorec) -

Ethanolové kvašení -  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 CH_3CH_2OH + 2 CO_2$  glukosa je štěpena mikroorganismy na ethanol a  $CO_2$ , výroba alkoholických nápojů zkvašováním ovocných šťáv a cukerných sladů (ječmen, žito aj.)

Chirální centrum – u sacharidů uhlík, na který jsou vázány 4 různé substituenty 4 kovalentními vazbami

Glykosidová vazba – vazba mezi monosacharidem a jinou sloučeninou přes atom kyslíku, způsob propojení mezi monosacharidovými jednotkami. Reagují dvě -OH skupiny, vzniká voda a glykosidová vazba (syn. glykosidická v.).

Furanosa (vzorec) – viz fruktosa

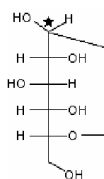
Deoxyribosa (význam) – Součást DNA

Pentosa – monosacharid obsahující 5 uhlíků v řetězci

Glykosid – molekula tvořená monosacharidem a jinou molekulou (nejčastěji opět monosacharid), které jsou spojeny glykosidickou vazbou (C-O-C)

Fotosyntéza (rovnice) –  $6 CO_2 + 12 H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 + 6 H_2O$

Monosacharid – sacharid tvořený pouze jednou jednotkou



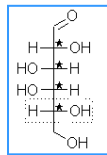
Tollensův vzorec (vzorec) –

Optická aktivita – schopnost chirálních látek stáčet rovinu polarizovaného světla

Aldosa – monosacharid obsahující aldehydickou funkční skupinu na uhlíku C1

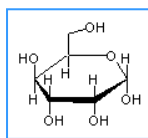
Konformace – prostorové uspořádání molekuly, v případě sacharidů vaničková, židličková nebo zkřížená vanička

Oligosacharid – sacharid složený ze 2 – 10 monosacharidových jednotek



Chirální centrum (zápis) –

Sacharosa (význam) – neredukující disacharid, vazba  $\alpha, \beta$  (1 $\rightarrow$ 2), pravotočivá. Nejčastější sladidlo, výroba z cukrové řepy, třtiny; roztok melasa – krmivo, sladidlo. Invertní cukr – hydrolyzát, levotočivý, hůř karamelizuje – sladidlo do sirupů; enzymatický hydrolyzát – med (v žaludku včel). Je důležitým metabolickým produktem všech zelených rostlin, kde slouží jako transportní rozpustný sacharid; živočichové ji nesyntetizují. Ve vyšší koncentraci inhibuje růst mikroorganismů – konzervace marmelád apod.



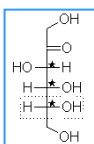
Pyranosa (vzorec) –

Neredukující disacharid - glykosidická vazba mezi atomem C1 jedné molekuly monosacharidu a C1 druhé aldosa nebo C2 ketosa. Neposkytují reakci s Fehlingovým činidlem (neredukují ho).

Polysacharid – sacharid tvořený více než 10 monosacharidovými jednotkami

Inzulín - hormon produkovaný B-buňkami Langerhansových ostrůvků slinivky břišní, který snižuje hladinu glykémie v krvi. Inzulín má opačnou funkci jako glukagon. Sekrece inzulínu je řízena především koncentrací glukosy v krvi, ale i jinými hormony (např. adrenalin). Glukosa a ostatní nutriety vstřebené z jídla jsou primárními stimulatory sekrece inzulínu. V játrech zvyšuje vychytávání glukózy z krve a podporuje tvorbu zásobního glykogenu.

Celulosa (význam) – hlavní stavební látka rostlinných 1° buněčných stěn, spolu s ligninem se podílí na stavbě 2° buněčných stěn; celulosa je nejrozšířenějším biopolymerem na zemském povrchu, ročně jí vzniká až 1011 tun. Živočichové nemají enzymy, které by dokázaly rozštěpit  $\beta(1-4)$  vazby mezi jednotlivými glukosovými jednotkami. Proto je pro většinu živočichů celulosa nestavitelná a v potravě tvoří tzv. vlákninu (celulosa, pektiny aj.). Hlavní složka papíru a bavlny; jejím derivátem jsou umělá vlákna, jako je acetát celulózy nebo *viskóz*. Surovina k výrobě umělého *hedvábí* nebo *celofánu*. Nitrací celulózy vzniká nitrocelulóza, známá také jako *střelná bavlna*.



Ketosa (vzorec) –

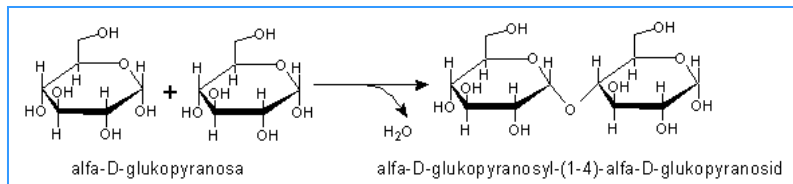
Hexosa – monosacharid obsahující 6 atomů uhlíku v řetězci

Amylopektin – složka škrobu, Glc vázaná  $\alpha(1-4)$ , vždy po 24 – 30 jednotkách rozvětvením vazbou  $\alpha(1-6)$

Laktosa (význam) – redukující disacharid, galaktosa a glukosa. Laktosová intolerance – nefunkční enzym hydrolasa  $\rightarrow$  břišní křeče a průjemy, laktosa musí být z potravy vyloučena. Je zpracovávána pouze některými mikroorganismy: bakterie mléčného kvašení (podstata kysání mléka), působením některých kvasinek vzniká kefir. Součástí některých živných médií pro mikroorganismy

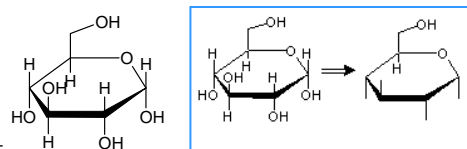
Glykogen (význam) – zásobní polysacharid živočichů přítomný ve všech buňkách, nejvíce v buňkách kosterního svalstva a jater. Struktura připomíná amylopektin, je více větvený (na každé 8 – 12 jednotce). Při poklesu koncentrace glukózy v krvi se jaterní glykogen štěpí na glukózu, ta je pak uvolňována do krve. Svalový glykogen se štěpí jen pro potřeby daného svalu. Vzniklá glukosa se do krve nedostává, ale je metabolizována jako zdroj energie pro svalovou práci. Rychlosti syntézy glykogenu a jeho odbourávání jsou řízeny hormony inzulínem, adrenalinem a glukagonem. Jaterní glykogen udržuje stabilní hladinu krevního cukru zvláště při hladovění, svalový glykogen je bezprostředním zdrojem energie při svalové práci. Jestliže jsou zásoby glykogenu nízké nebo zcela vyčerpané, jsou jako nový zdroj energie použity proteiny a lipidy.

Glykosidová vazba (zápis) –



L-sacharid - - OH na posledním opticky aktivním uhlíku směřuje doleva

Mléčné kvašení - kvasný pochod, při němž bakterie vyrábějí z jednoduchých sacharidů ( hlavně mono- di- a oligosacharidů ) kyselinu mléčnou. Tato fermentace je náročná na podmínky prostředí, původci často vyžadují vitamíny a dusíkaté organické látky. *Jedná se o anaerobní proces*



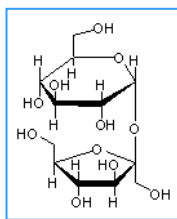
Glukosa (vzorec) –

Optické antipody – izomery, dvě molekuly se shodným složením, které jsou si navzájem zrcadlovými obrazy

Haworthův vzorec (zápis) – viz výše

Fruktosa (význam) – Nejsladší, v medu a ovoci, součást sacharosy, významný intermediát metabolických cyklů (její aktivovaná forma), velmi rychle stravitelná. Levotočivá – syn. Levulosa

Tetrosa – monosacharid obsahující 4 atomy uhlíku v řetězci

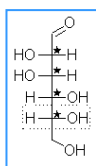


Sacharosa (vzorec) –

Glykemický index - udává, jak rychle se z té které potraviny uvolní do těla energie. Dělíme ho do skupin na nízký, střední a vysoký GI. Potraviny s nízkým GI se vstřebávají pomalu a nezpůsobují razantní zvýšení hladiny cukru (glukózy) v krvi. Ke zvýšení samozřejmě dojde, ale to je, díky pomalejšímu vstřebávání, rozloženo na delší časový úsek. Naopak u potravin s vysokým GI dochází k rychlému nárůstu glukózy v krvi. To ve většině případů není dobré, protože tento dočasný přebytek energie si tělo pravděpodobně uloží jako tuk. V některých situacích se nám ale vysoký GI může i hodit, např. ihned po tréninku, kdy je potřeba rychle do svalů doplnit ztracený glykogen.

Amylosa – složka škrobu, Glc vázaná  $\alpha(1-4)$ , šroubovicové molekuly, nerozpustná ve studené vodě

Škrob (význam) – bílý prášek bez chutě a vůně, nerozpustný ve studené vodě, konečný produkt fotosyntézy rostlin. Kromě glukosy obsahuje v malém množství lipidy, proteiny a zhruba 10 až 20 % vody. Není alkoholicky zkvasitelný, enzymaticky (v trávicí soustavě živočichů a člověka) se odbourává na zkvasitelné sacharidy. Zahříváním se tvoří škrobový maz, jeho hydrolyzou vzniká škrobový sirup, škrobový cukr a glukóza. Pražením škrobu se tvoří dextrin. Důkaz škrobu v neznámé látce se provádí roztokem jódu, jehož přítomnost prozrazuje modrofialové nebo hnědé zbarvení.



Aldosa (vzorec) –

Poloacetalový hydroxyl – -OH skupina vzniká při glykosidické vazbě na uhlíku C1, je reaktivnější než ostatní (alkoholové) hydroxyly na cyklickém monosacharidu

Racemická směs – směs L a D-izomerů v poměru 1:1, nestáčí rovinu polarizovaného světla

Ribosa (význam) – složka RNA

Cukrovka – Cukrovka je chronické (vleklé) onemocnění, způsobené neschopností organismu hospodařit s cukrem (glukózou). Projevuje se zvýšenou hladinou glukózy v krvi nebo jejími ztrátami močí. Tato porucha však nepostihuje jen hospodaření s cukry, zasahuje i do hospodaření s ostatními živinami a ovlivňuje tak celkově přeměnu látek v organismu.

Fischerův vzorec (vzorec) – viz aldosa

Redukující disacharid – glykosidická vazba mezi poloacetalovým a alkoholovým hydroxylem. Disacharid redukuje Fehlingovo činidlo.

