

Sacharidy - řešení

Úloha 1

1. ...

1. **jednoduché** - monosacharidy - obsahují pouze jednu, tzv. monosacharidovou jednotku, v organismu už se nemohou dále **hydrolyticky** štěpit na jednodušší sloučeniny – např. *glukóza, ribóza, fruktóza, manóza, galaktóza*;

2. **složené** - obsahují 2 a více monosacharidové jednotky, v organismu se mohou hydrolýzou štěpit na jednodušší sloučeniny; dále se dělí na:

- **oligosacharidy** - obsahují 2 až 10 monosacharidových jednotek – např. **disacharidy** – *sacharóza, laktóza, maltóza*;
- **polysacharidy** - obsahují 11 a více monosacharidových jednotek, např. *škrob, glykogen, celulóza, inulin, dextriny*.

Monosacharidy a oligosacharidy mají sladkou chuť, proto jim říkáme **cukry**.

2. **vodík, uhlík, kyslík**

3. **reakce s vodou, při které dochází ke štěpení molekuly**

počet monosacharidových jednotek	název skupiny sacharidů
3	trisacharidy
5	pentasacharidy
7	heptasacharidy

5. **deoxyribonukleová kyselina (DNA), ribonukleová kyselina (RNA)**

6. **bílkoviny**

7. a)

1. ix)	5. iv)	9. i), vi), viii)
2. iv)	6. i), vi)	10. ii)
3. i), vi)	7. iii)	11. i), v), x)
4. iii)	8. i), vii)	12. i)

b) i) mono-	ii) mono-	iii) poly-	iv) poly-	v) di-
vi) mono-	vii) di-	viii) di-	ix) mono-	x) mono-

(Pozn. Za – následuje slovo **sacharidy**)

c)

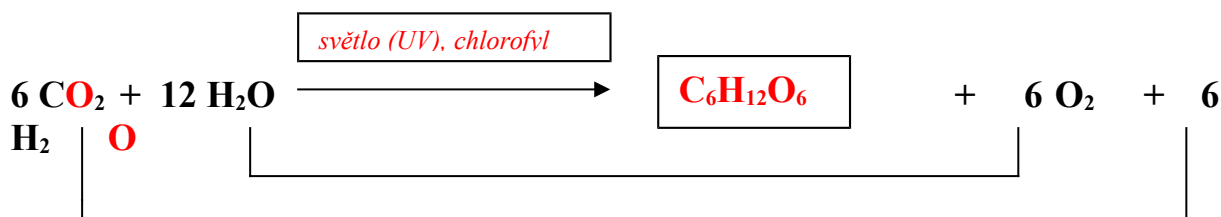
sacharid – název	funkce
ribóza	4
glukóza	3
škrob	1 (<i>u rostlin</i>)
2-deoxyribóza	4
celulóza	2
glykogen	1 (<i>u živočichů</i>)

Úloha 2

1.

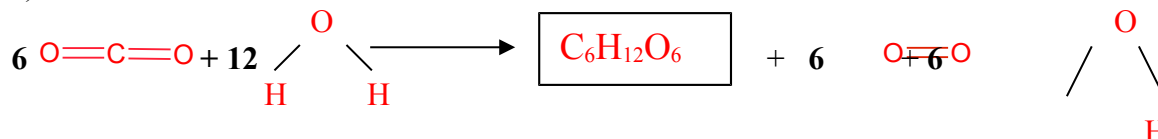
Monosacharidy (např. *glukóza*) vznikají v přírodě reakcí, která se nazývá **fotosyntéza**.

a)



b) **C₆H₁₂O₆**.

c)



H

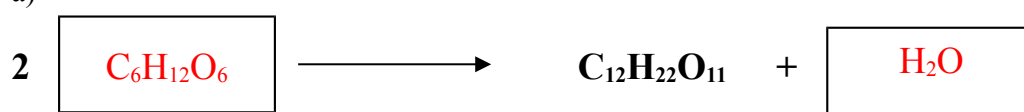
d) viz výše

e) Vysvětlete pojem katalyzátor. *Látka, která do reakce vstupuje, mění její rychlost, ale reakci se nespotřebává. Katalyzátor ovlivňuje hodnotu aktivační energie reakce E_A .*

- Uveďte příklad enzymu, který štěpí v ústech polysacharidy z potravy na jednodušší látky: *amylázy, ptyalin.*

2.

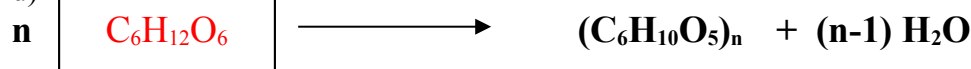
a)



b) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.

c) *voda.*

d)



e) Doplněte.

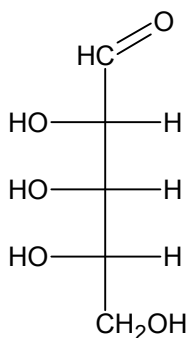
Při **polykondenzaci** reaguje velký počet molekul jedné látky za odštěpení látky s nízkou molekulovou hmotností, kterou je nejčastěji *voda*. Zásadní rozdíl **polymerace** a **polykondenzace** spočívá v tom, že *u polymerace nevzniká vedlejší produkt.*

Úloha 3

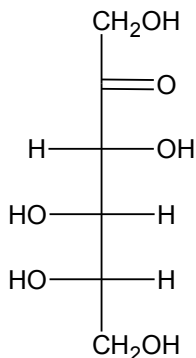
1. a)

monosacharid	počet atomů uhlíku	obecný název dle počtu atomů uhlíku	charakteristické skupiny / počet	obecný název dle charakteristické skupiny	název vzniklý spojením obecných názvů	počet chirálních atomů uhlíku (stereogenních center)
D-glyceraldehyd	3	trióza	aldehydická / 1 hydroxylová / 2	aldóza	aldotriosa	1
D-fruktóza	6	<i>hexóza</i>	<i>ketonická / 1</i> <i>hydroxylová / 5</i>	<i>ketóza</i>	<i>ketohexóza</i>	<i>3</i>
D-ribóza	5	<i>pentóza</i>	<i>aldehydická / 1</i> <i>hydroxylová / 4</i>	<i>aldóza</i>	<i>aldopentóza</i>	<i>3</i>
D-glukóza	6	<i>hexóza</i>	<i>aldehydická / 1</i> <i>hydroxylová / 5</i>	<i>aldóza</i>	<i>aldohexóza</i>	<i>4</i>
D-galaktóza	6	<i>hexóza</i>	<i>aldehydická / 1</i> <i>hydroxylová / 5</i>	<i>aldóza</i>	<i>aldohexóza</i>	<i>4</i>

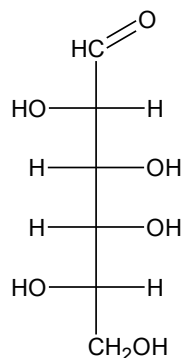
1. b)



L-ribóza



L-fruktóza

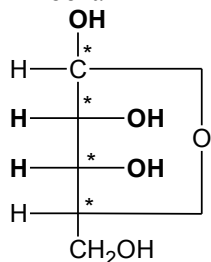


L-galaktóza

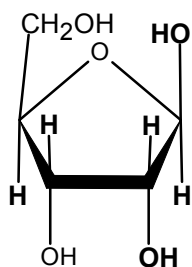
2. a) Cyklická forma monosacharidu aldohexózy vzniká reakcí skupiny **aldehydicke** na atomu uhlíku číslo 1 a skupiny **hydroxylové** na atomu uhlíku číslo 5. Reakcí alkoholu s aldehydem vzniká nejprve **poloacetal**, poté **acetal**, proto se cyklická forma aldohexózy nazývá **poloacetal**. Tato forma obsahuje další **chirální** atom uhlíku, který je vyznačen hvězdičkou. Tomuto uhlíku se říká **anomerní**, příslušné cyklické formy se nazývají **α** (-OH skupina je na anomerním atomu C u D-monosacharidu dole) a **β** (-OH skupina je na anomerním atomu uhlíku u D-monosacharidu nahoře) anomery.

b)

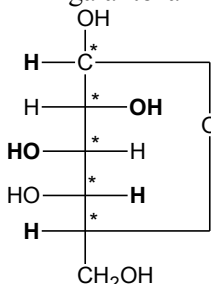
D-ribóza



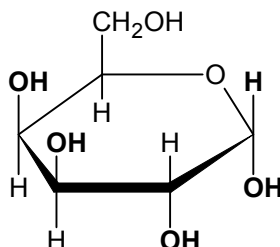
β -D-ribofuranóza



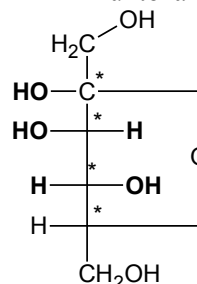
D-galaktóza



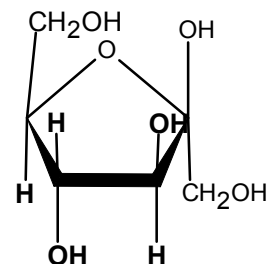
α -D-galaktopyranóza



D-fruktóza



β -D-fruktofuranóza



c)

aldohexóza (např. glukóza):

ketohexóza (např. fruktóza):

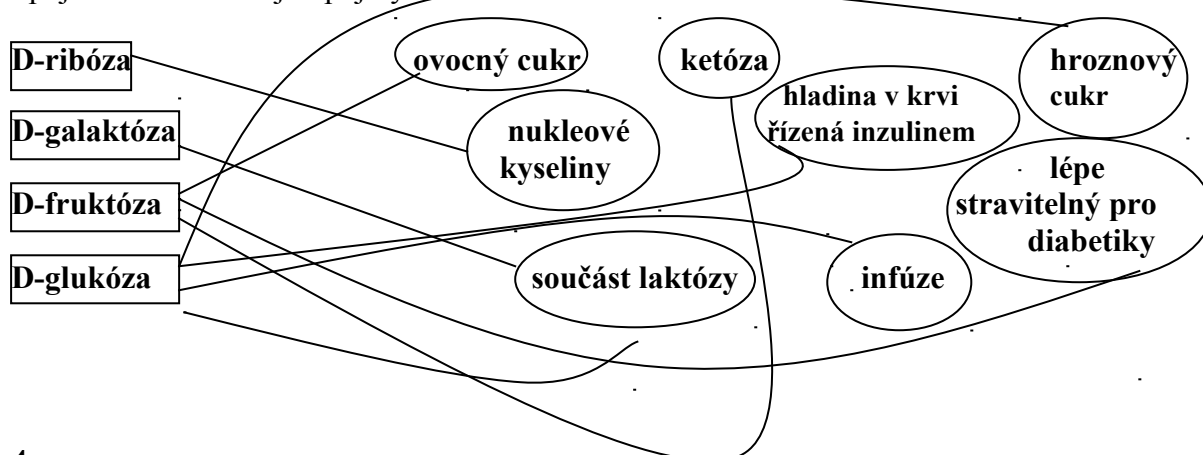
počet stereoizomerů necyklické formy	počet stereoizomerů cyklické formy
16	32
8	16

d) **Optická aktivita** = *schopnost látky v roztoku stáčet rovinu polarizovaného světla o určitý úhel doprava, nebo doleva.*

D-glukóza: **úhel kladný**

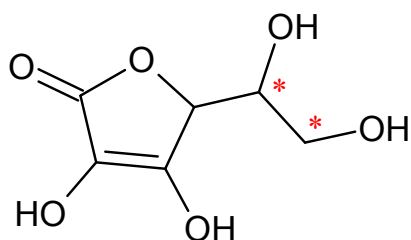
D-fruktóza: **úhel záporný**

3. Přiřaďte k monosacharidům v levém sloupci jejich charakteristiky z pravé části. Spojte čarou související pojmy.



4.

Oxidací aldehydů vznikají *karboxylové kyseliny*, skupina $-CHO$ se mění na skupinu $-COOH$. U monosacharidů se produkty této oxidace nazývají **aldonové kyseliny** (též cukerné). Jednou z nejdůležitějších cukerných kyselin je kyselina L-askorbová (viz vzorec níže), obsažená v zelenině (hlavně paprika) a ovoci (např. černý rybíz, jahody, citrusy). Při nedostatečném příjmu této látky vzniká nemoc **kurděje**. Triviální název této látky je *vitamin C*. Jeho doporučená denní dávka je 80 mg. Vyznačte v molekule kyseliny L-askorbové chirální atomy uhlíku.

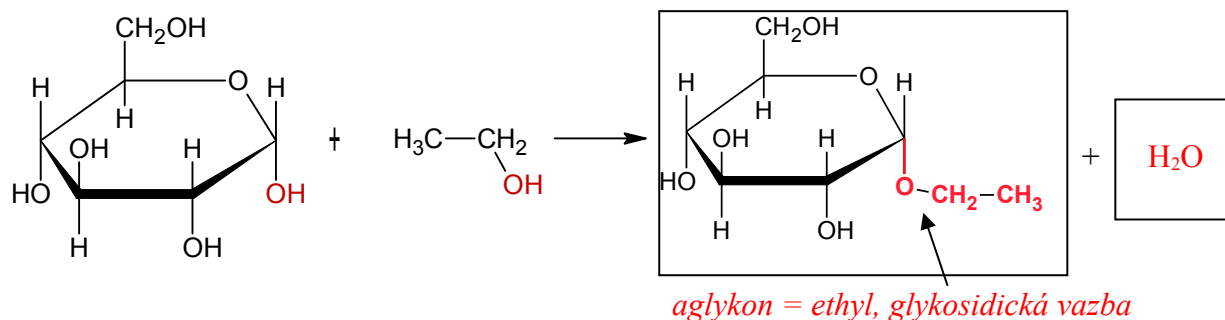


Nejvyšší obsah kyseliny L-askorbové: *černý rybíz, jahody, pomeranče*

Nízký obsah kyseliny L-askorbové: *švestky, ryngle, meruňky*

Redukcí aldehydů vznikají *alkoholy*, skupina $-CHO$ se mění na skupinu $-OH$. U monosacharidů se vznikající sloučeniny nazývají **alditoly**. Do této skupiny látek patří D-glucitol, který vzniká např. redukcí D-glukózy. Jeho dřívější název je **sorbitol**. Užívá se jako (*umělé*) **sladidlo** při výrobě pečiva, žvýkaček a cukrovinek. Je vhodný pro diabetiky. Poloacetalový hydroxyl monosacharidu reaguje s organickou (např. *mravenčí, octovou, ...*) nebo anorganickou kyselinou (např. *sírovou, dusičnou, ...*). Při reakci **alkoholu s kyselinou** vzniká *ester* a voda. Stejně je tomu i v případě monosacharidů.

Další významnou reakcí je reakce poloacetalového hydroxylu monosacharidu s alkoholem (např. *methanolem, ethanolem, ...*), při které vznikají **glykosidy**. Vazba spojující 4inosacharid se zbytkem alkoholu se nazývá **glykosidická**. Necukerný zbytek alkoholu se nazývá **aglykon**. **Doplňte** vzorce produktů následující reakce a vyznačte glykosidickou vazbu a aglykon.



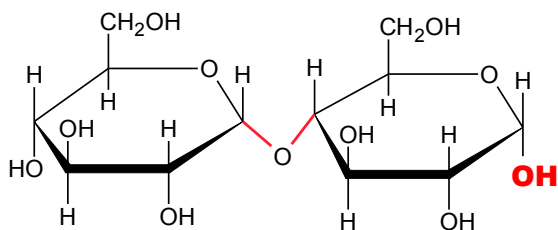
Úloha 4

Disacharidy

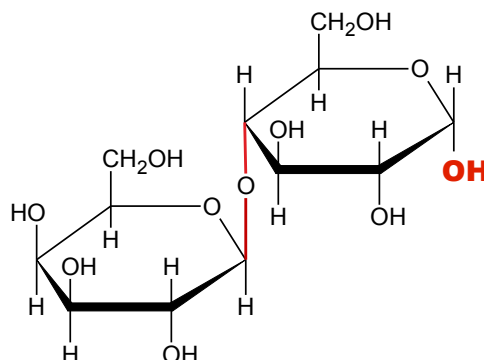
1. Maltóza je cukr **sladový**, vyskytuje se ve sladu při výrobě **piva**.

Laktóza se nazývá cukr **mléčný**, neboť je součástí **mléka savců**.

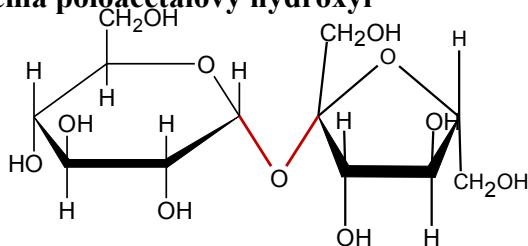
2. a)



c)



b) nemá poloacetalový hydroxyl



3.

název disacharidu	poloacetalový hydroxyl	složky	glykosidická vazba	odpovídající vzorec a), b), nebo c)
sacharóza	ne	α -D-glukopyranóza β -D-fruktofuranóza	$\alpha(1 \rightarrow 2)$	<i>b)</i>
maltóza	ano	α -D-glukopyranóza α -D-glukopyranóza	$\alpha(1 \rightarrow 4)$	<i>a)</i>
laktóza	ano	β -D-galaktopyranóza α -D-glukopyranóza	$\beta(1 \rightarrow 4)$	<i>c)</i>

4.**karamel**

Hovoří se také o neblahém vlivu sacharózy na trávicí soustavu člověka. Při trávení řepného cukru musí žaludek vylučovat větší množství HCl (název: **kyselina chlorovodíková**), a děje-li se tak často, může docházet ke vzniku žaludečních vředů.

a) **mléčná čokoláda**

b) **B₂, PP, C**

c) **mléčná čokoláda**

d) **mléčná čokoláda, včelí med, cukr**

e) **včelí med**

f) **mléčná čokoláda**

5.

Otázky a úkoly:

a) **D-glukóza, D-galaktóza**

b) **glykosidická**

c) **D-glukóza, D-galaktóza**

d) **urychlí štěpení laktózy, sníží hodnotu E_A**

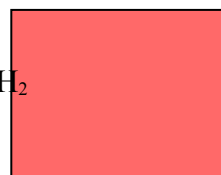
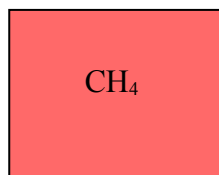
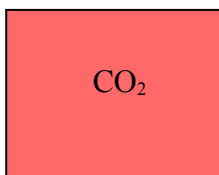
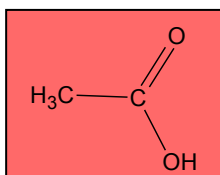
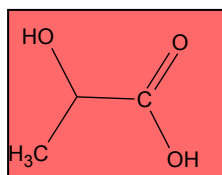
e) kyselina mléčná

kyselina octová

oxid uhličitý

metan

vodík



f) **mléku a všem výrobkům z mléka**

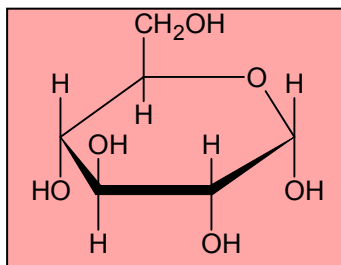
Úloha 5 Polysacharidy

1._

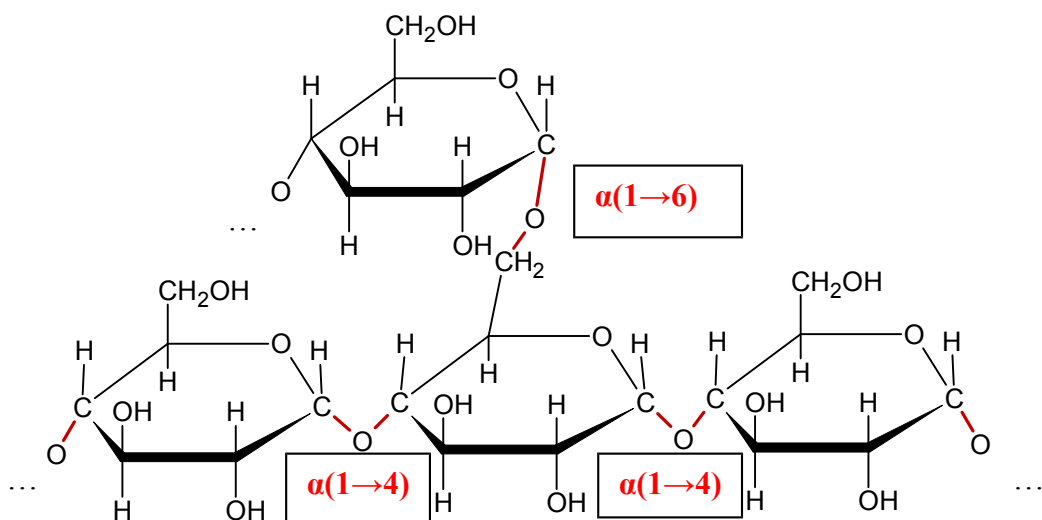
živočišné polysacharidy: *glykogen*

rostlinné polysacharidy: *škrob, celulóza, inulin*

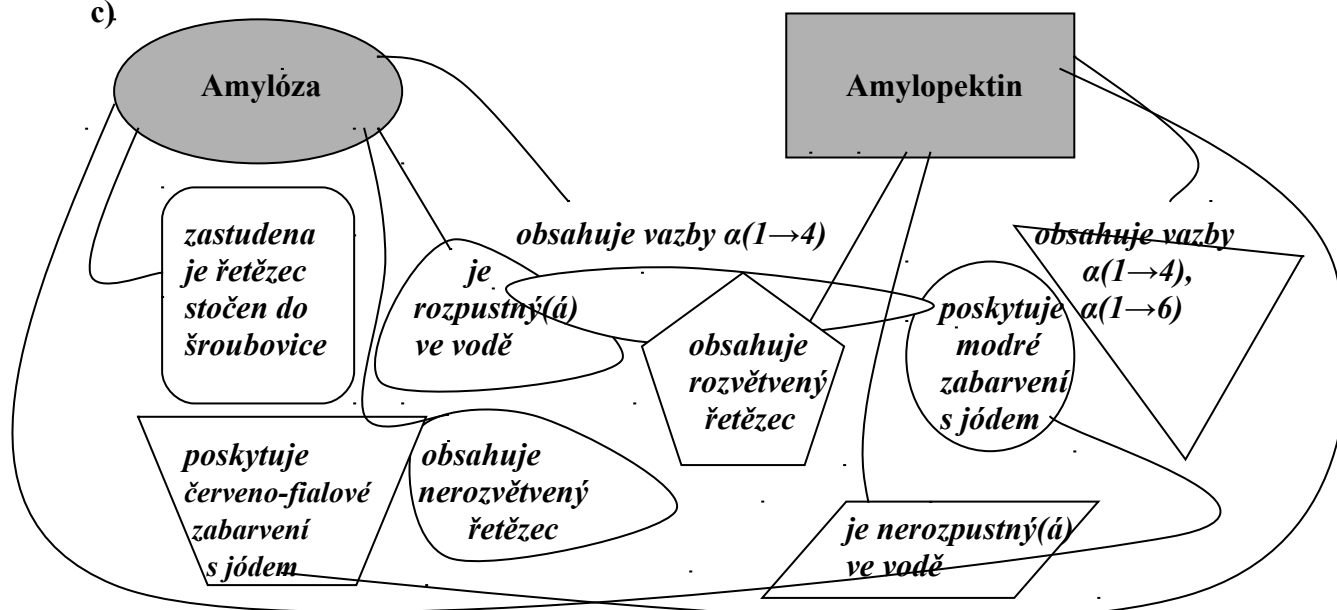
2. a)



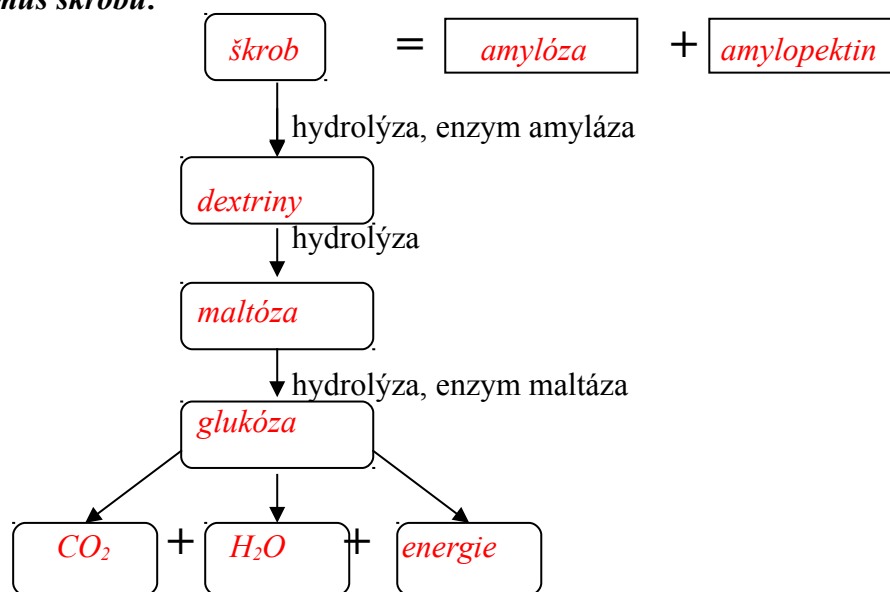
b)



c)



d) Doplňte do schématu pojmy:
Trávení a metabolismus škrobu:

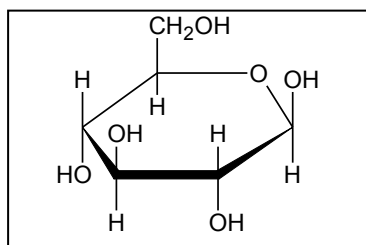


3. **Bílé, nebo tmavé pečivo?**

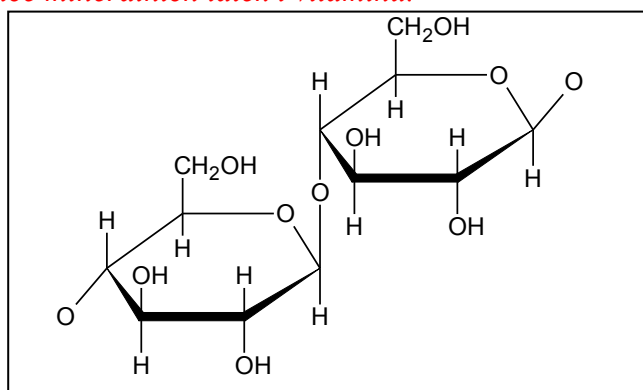
- Housky*
- 151 kcal 4,18 kJ . 151 = *631,18 kJ*
- Vápník – chléb Graham*
- tmavé pečivo – v tabulce chléb Graham*
- Tmavé pečivo obsahuje mnohem více minerálních látek i vitamínů.*

4.

a)



b)



c) 1. *D-glukosu*

2.

zelenina

bílá mouka

ovoce

máslo

fazole

tavený sýr

orechy

rohlík tukový

sušenky

mléko

mák

sušené houby

chléb celozrnný

vejce

maso

3.

potravina	nízký obsah vlákniny	vysoký obsah vlákniny
ovoce	<i>švestky, třešně, jablka, ...</i>	<i>fíky, rybíz, maliny, ...</i>
zelenina	<i>hlávkový salát, špenát, zeli, ...</i>	<i>petržel, paprika, červená řepa, ...</i>