Popíšte výskyt sacharidov v prírode a ich biologický význam. Rozdeľte sacharidy podľa zloženia, počtu uhlíkov a funkčných skupín. Zapíšte štruktúrnym vzorcom glukózu, fruktózu ribózu a 2-deoxy-D-ribózu. Vysvetlite optickú aktivitu sacharidov na konkrétnom príklade monosacharidu. Napíšte rovnicu oxidácie a redukcie D-glukózy. Odvoďte Tollensov a Haworthov vzorec D-glukózy a popíšte jej význam.

**Sacharidy**

* sú najrozšírenejšie organické látky v prírode, sú súčasťou všetkých R, Ž buniek

**1. zelené rastliny (sú a\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)** si ich dokážu syntetizovať – FOTOSYNTÉZOU



4 PODMIENKY fotosyntézy:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**2. živočíšne organizmy** – (**sú h**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_) musia prijímať hotové sacharidy z potravy

-ak potrava neobsahuje dosť sacharidov – dokážu si ich vytvoriť procesom **GLUKONEOGENÉZA** (z aminokyselín (z bielkovín) alebo z glycerolu (z tukov)

Biologický význam a funkcie sacharidov

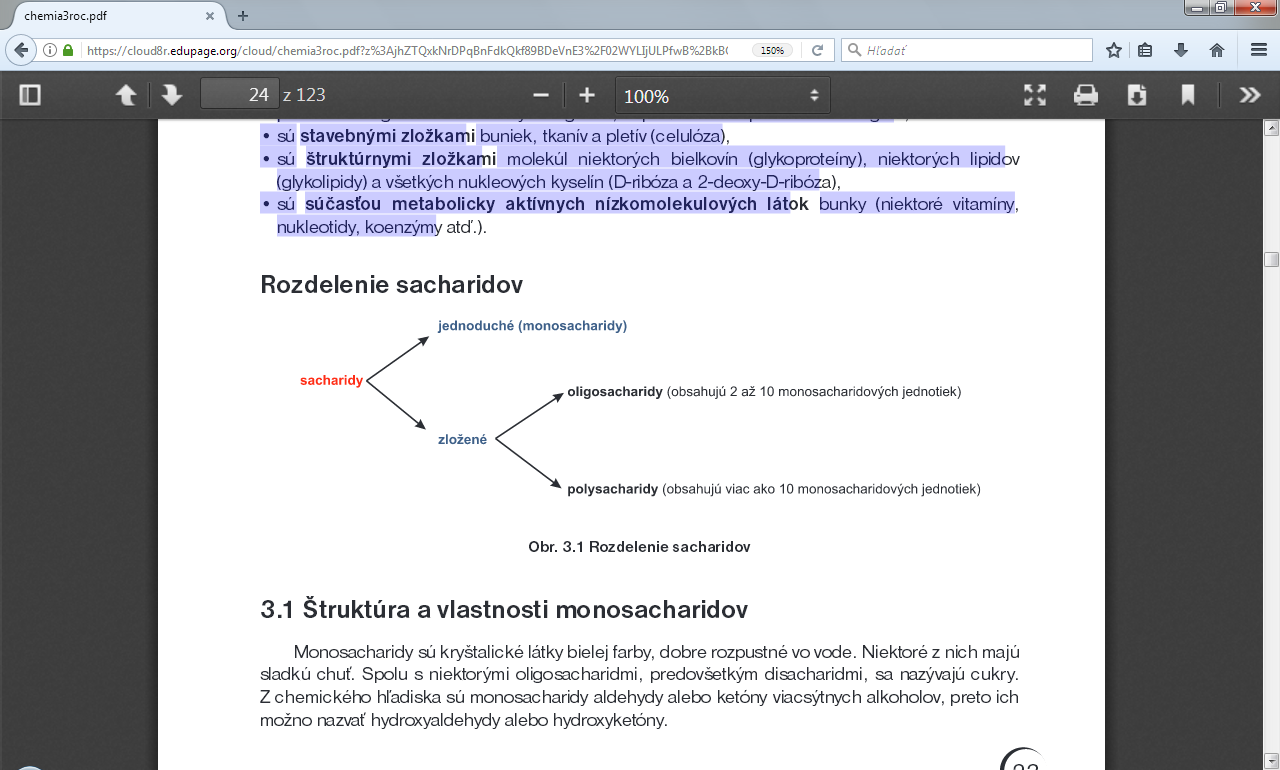
• sú okamžitým **zdrojom energie** (spálením 1g – získame \_\_\_kJ energie) a **zdrojom uhlíka** (pre heterotr.o.),

• sú **zásobnými látkami** (škrob – u R!, glykogén – u Ž. a H!),

• sú **stavebnými látkami** buniek, tkanív a pletív (celulóza),

• sú štruktúrnymi **zložkami bielkovín, lipidov a všetkých nukleových kyselín** (D-ribóza a 2-deoxy-D-ribóza),

• sú súčasťou nízkomolekulových látok - **vitamínov**, koenzýmov



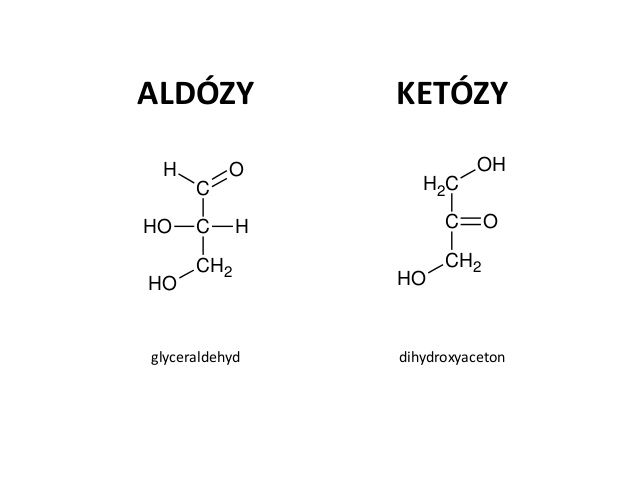
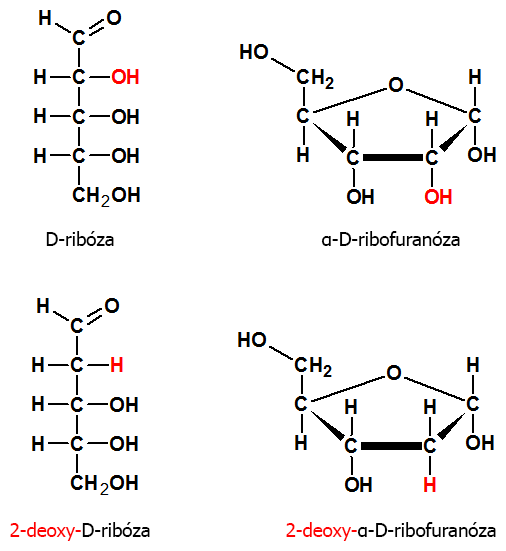
Základnou stavebnou jednotkou sacharidov sú \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

1. Monosacharidy – všeobecný vzorec CnH2nOn

-sú biele kryštalické látky, dobre rozpustné vo vode, niektoré majú sladkú chuť, preto sa nazývajú cukry.

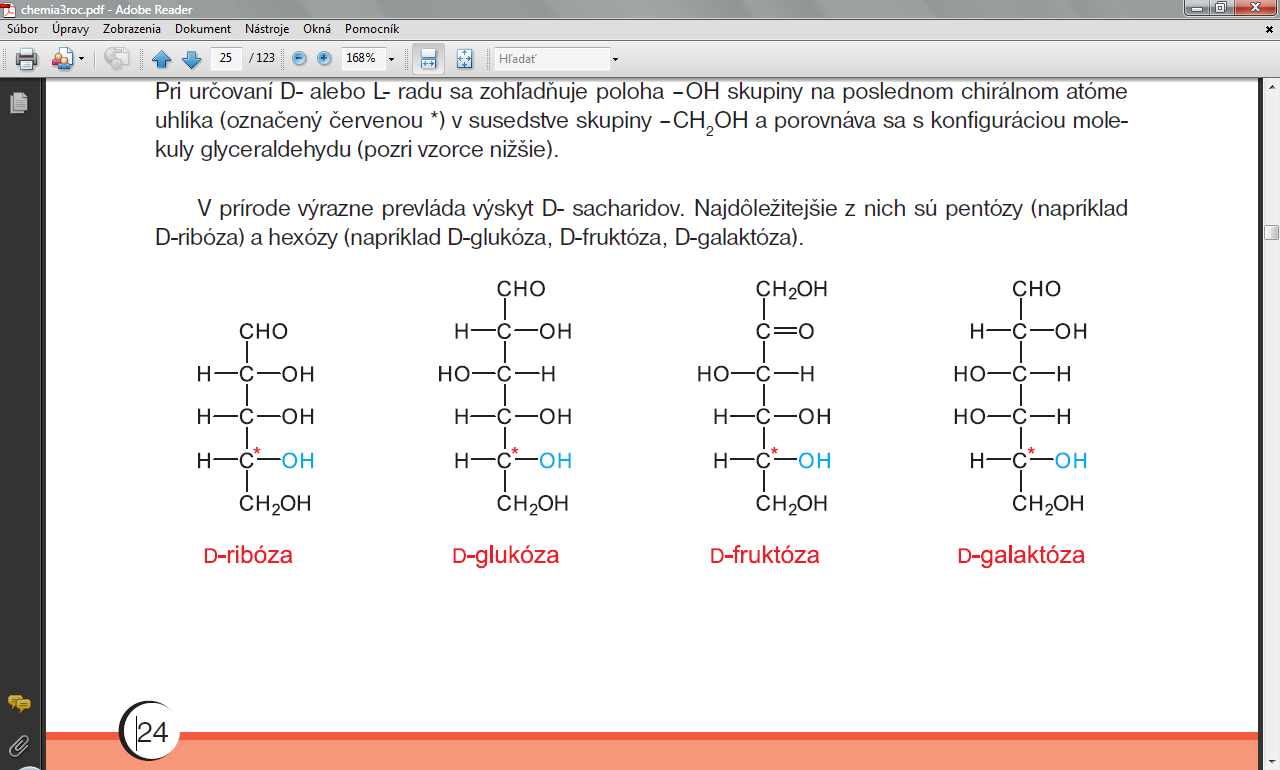
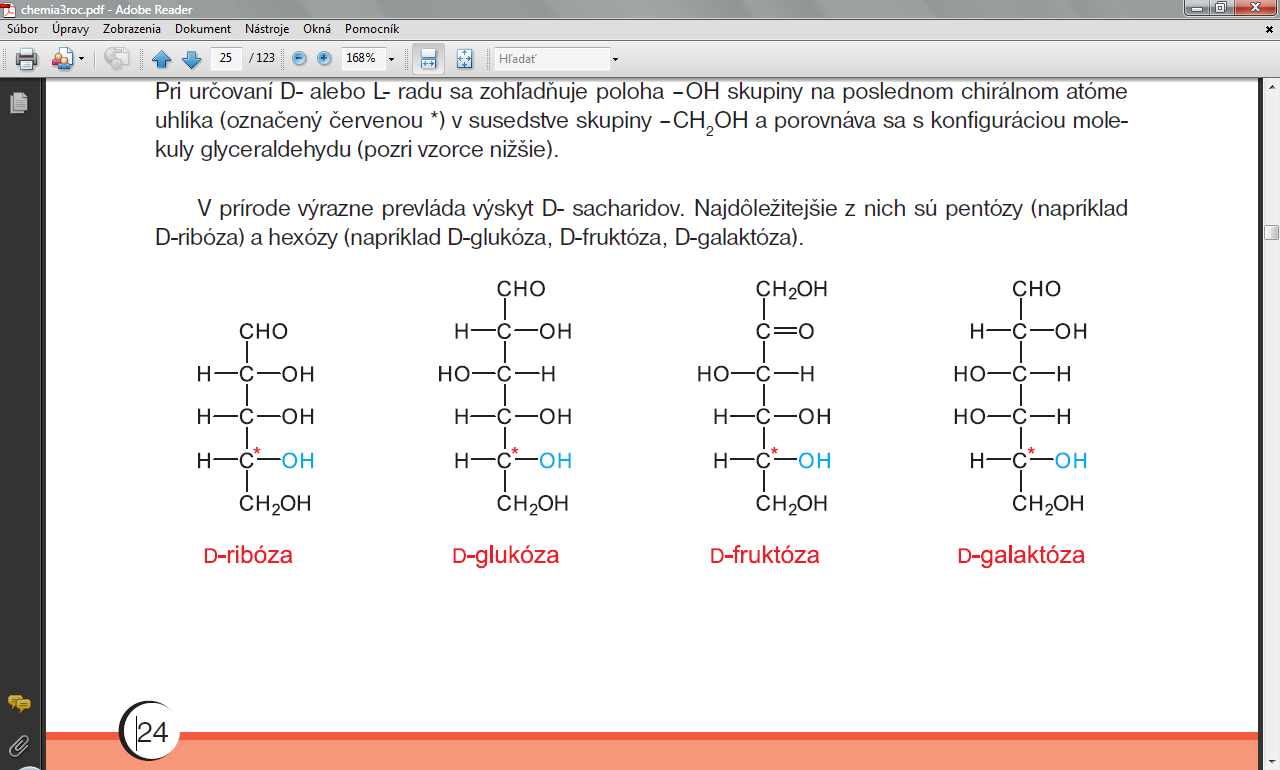
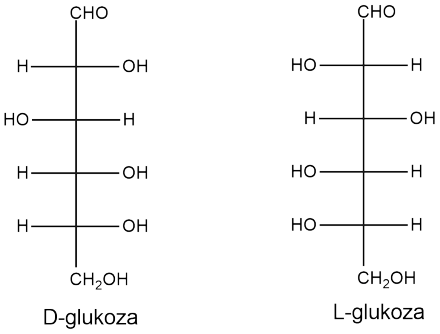
-možno ich nazvať hydroxyaldehydy alebo hydroxyketóny

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Podľa funkčnej skupiny, ktorú monosacharid obsahuje, rozdeľujeme monosacharidy na:  • **aldózy**   * okrem hydroxylových – OH skupín obsahujú aj aldehydovú skupinu –C=O,   I  H  **ketózy**   * okrem hydroxylových skupín obsahujú aj ketónovú skupinu –C=O   I  -všeob.vzorec ald. a ket. obrazek https://eluc.kr-olomoucky.cz/uploads/images/15990/content_ketonovaskupina.jpg | Podľa počtu atómov uhlíka v molekule rozdeľujeme monosacharidy na:     * triózy - \_\_\_C \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * tetrózy – \_\_\_C * pentózy – \_\_\_C \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * hexózy – \_\_\_C \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ galaktóza, manóza * heptózy - \_\_\_C   PRÍPONA CUKROV: \_-\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

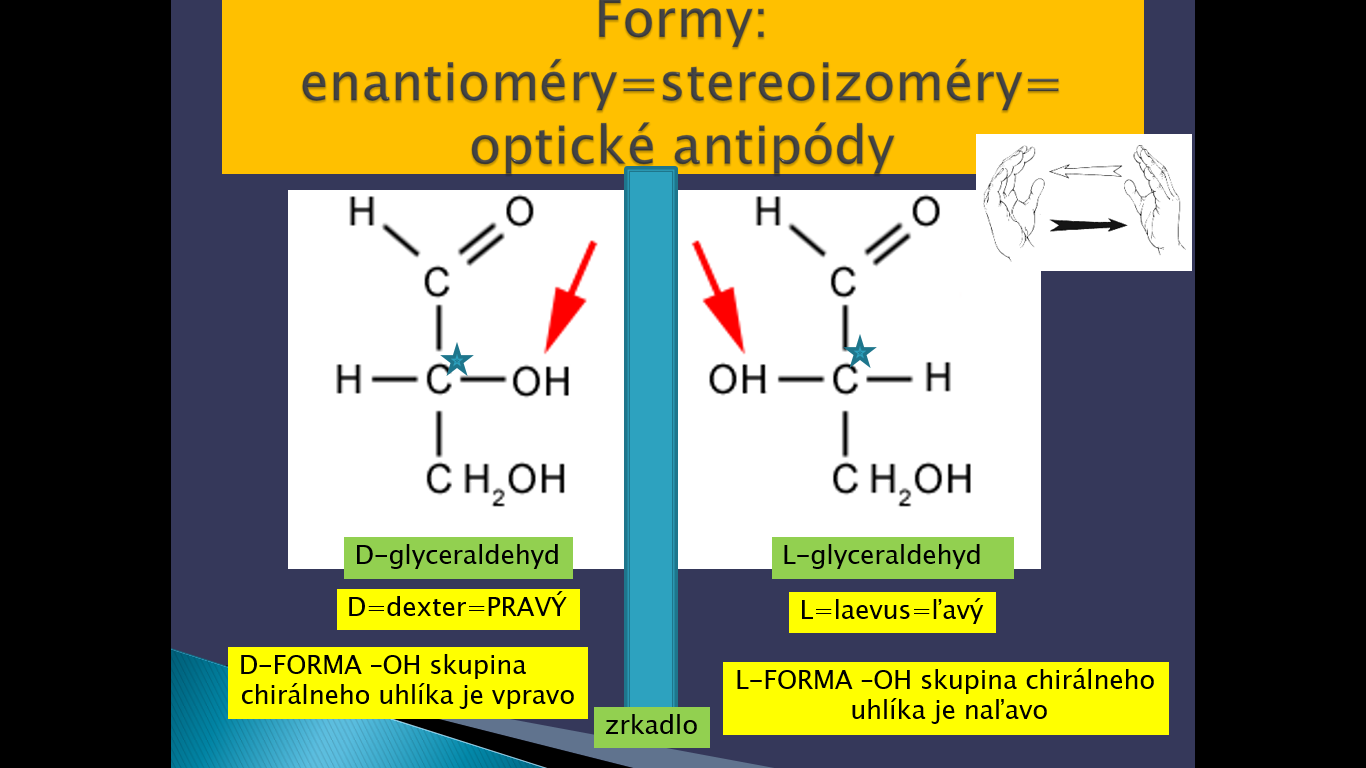
Najjednoduchšia \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Chemické vzorce hexóz:**

**ÚLOHA:** Doplňte hviezdičky k chirálnym C\* ☺.

|  |
| --- |
| **OPTICKÁ IZOMÉRIA (OPT.AKTIVITA) ☺**  http://www.2012rok.sk/wp/wp-content/uploads/subory/2012/03/12.png- typ izomérie, pri ktorom existuje vzťah predmet a jeho obraz v zrkadle  - podmienkou optickej aktivity je chirálny=opticky aktívny uhlík = asymetrický uhlík = stereogénne centrum, označuje sa C\*  - je to uhlík, ktorý má 4 jednoduché väzby a na nich má naviazané 4 rozdielne substituenty  - rozlišujeme D a L formu, ak má zlúčenina viac C\* - určujúcim je ten POSLEDNÝ!!!!!!! |

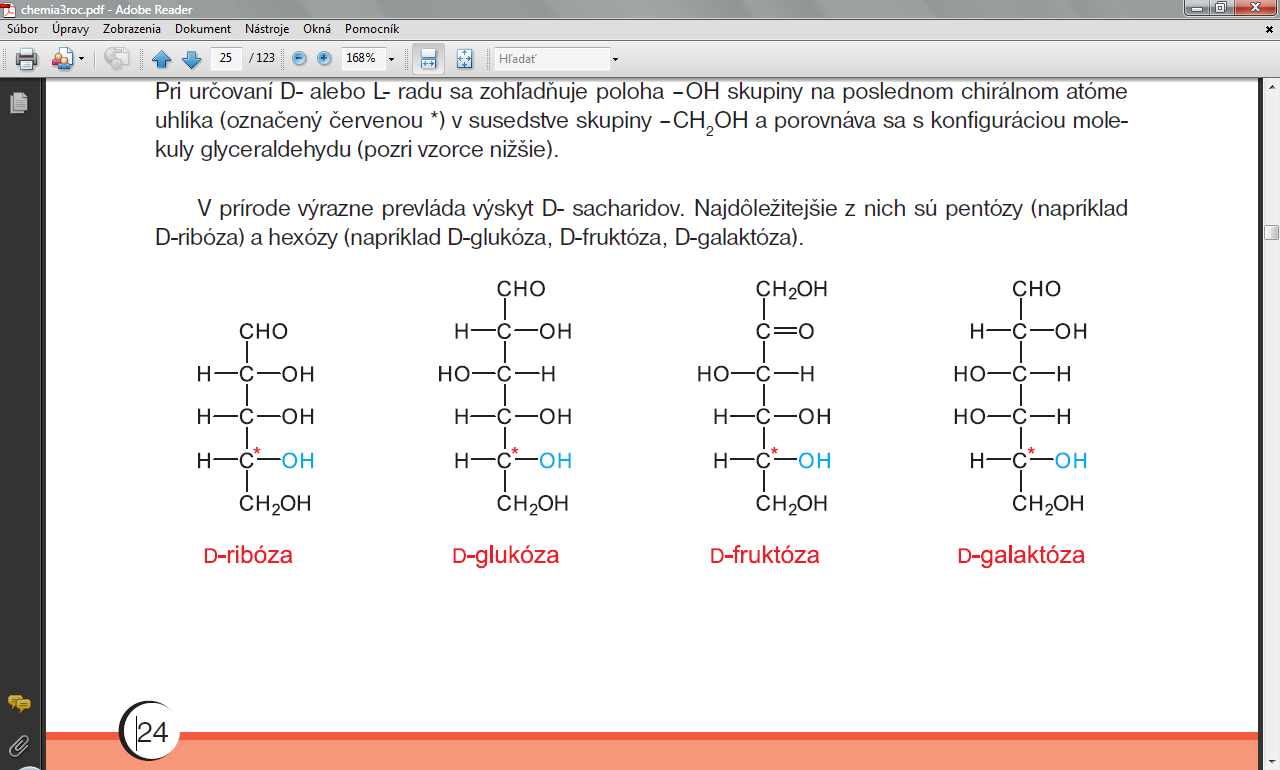
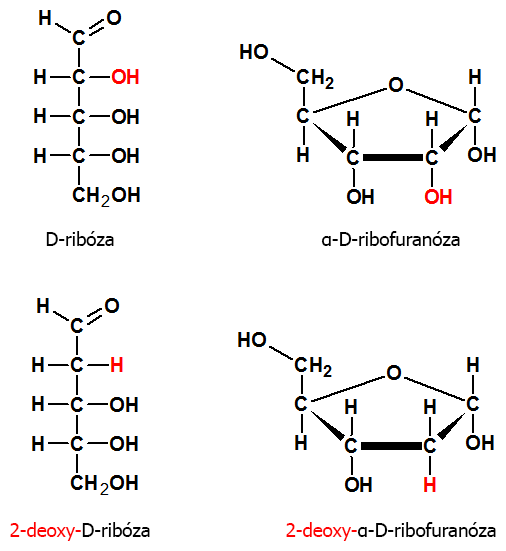
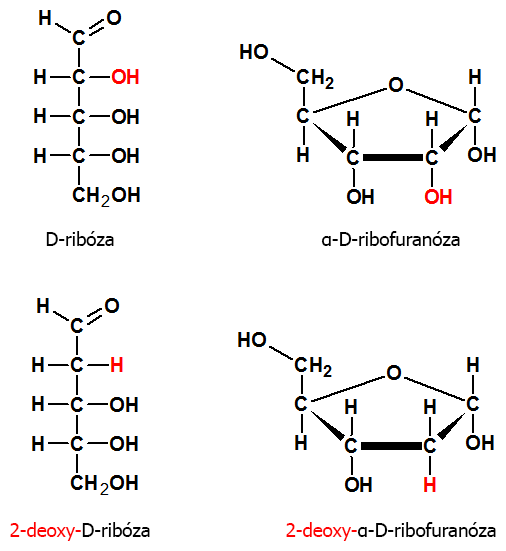


* enantioméry sa líšia len v „chirálnych vlastnostiach“, chemické aj fyzikálne   
  vlastnosti majú rovnaké (t. topenia, t. varu, rozpustnosť)

|  |
| --- |
| 2n n- počet chirálnych uhlíkov |

**Vzorec pre určenie počtu stereoizomérov:**

**ÚLOHA:** Určte počet stereoizomérov sacharidov:

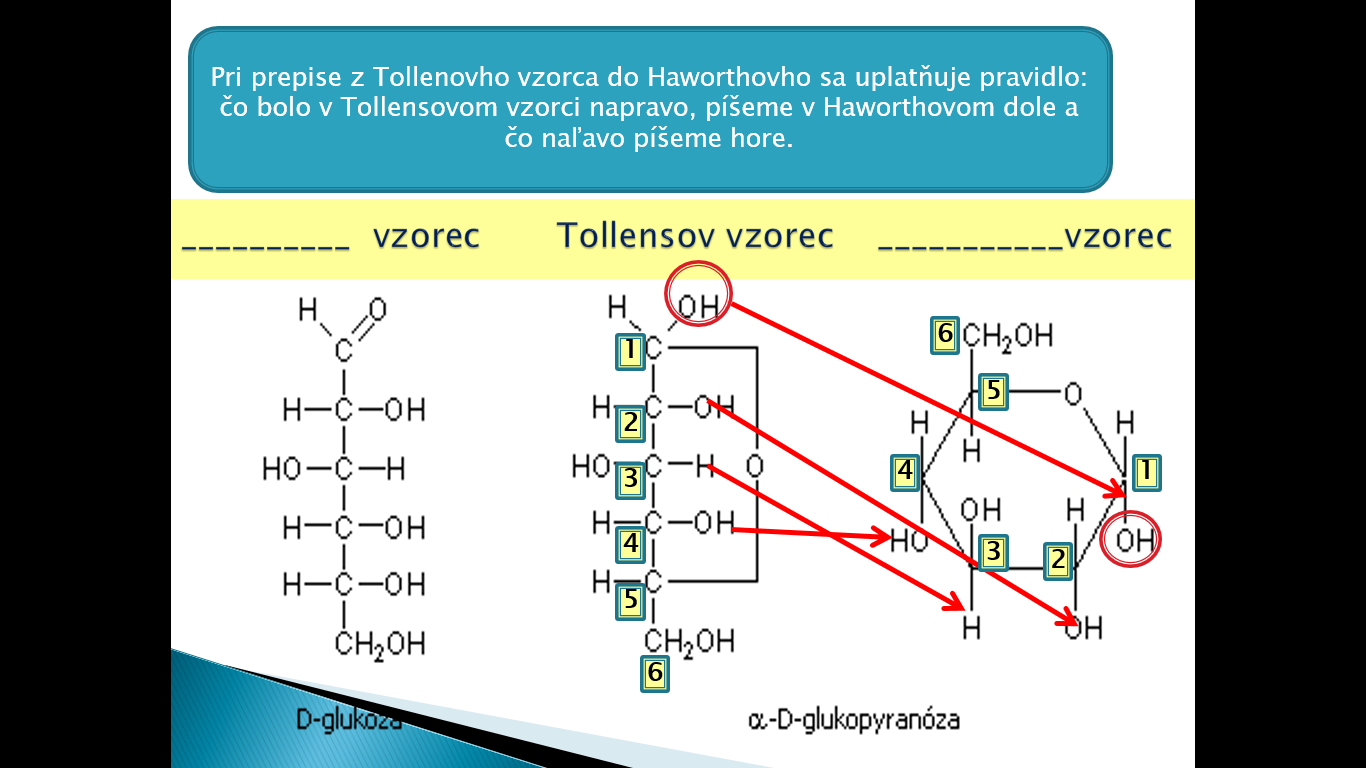
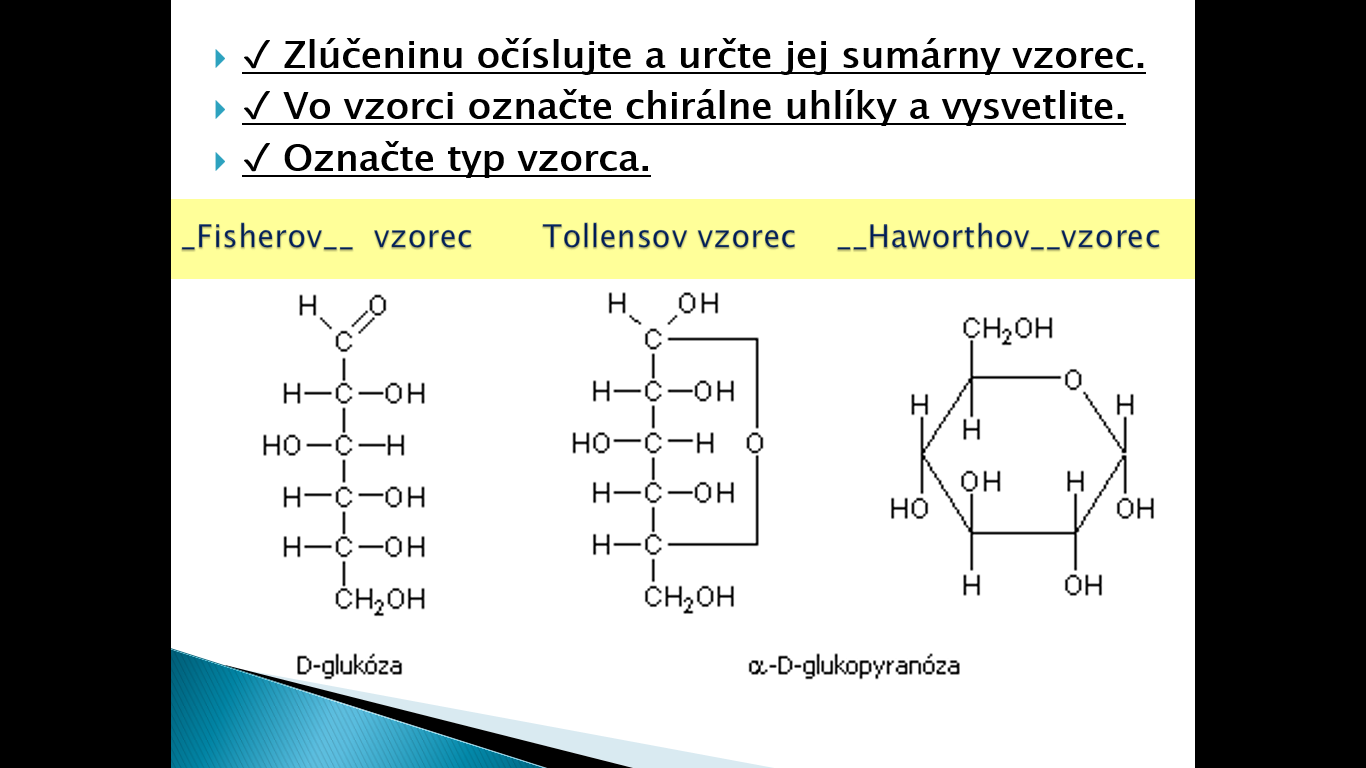
  

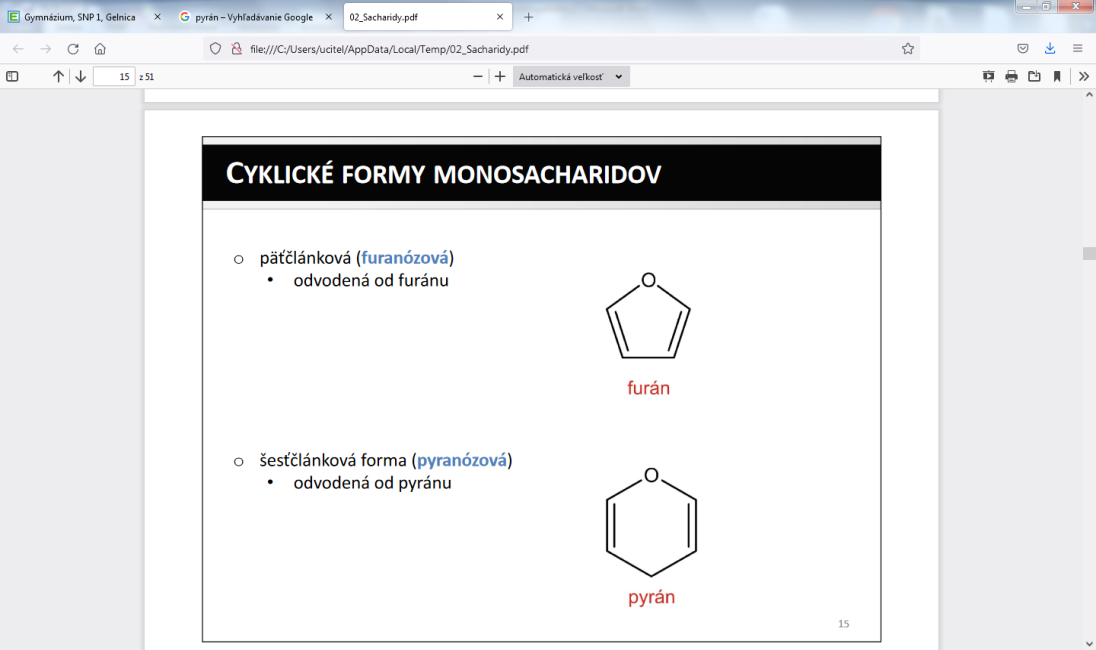
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

RACEMÁT = opticky neaktívna zmes optických antipódov v pomere 1:1

**+** otáčajú rovinu polarizovateľného svetla o určitý uhol doprava

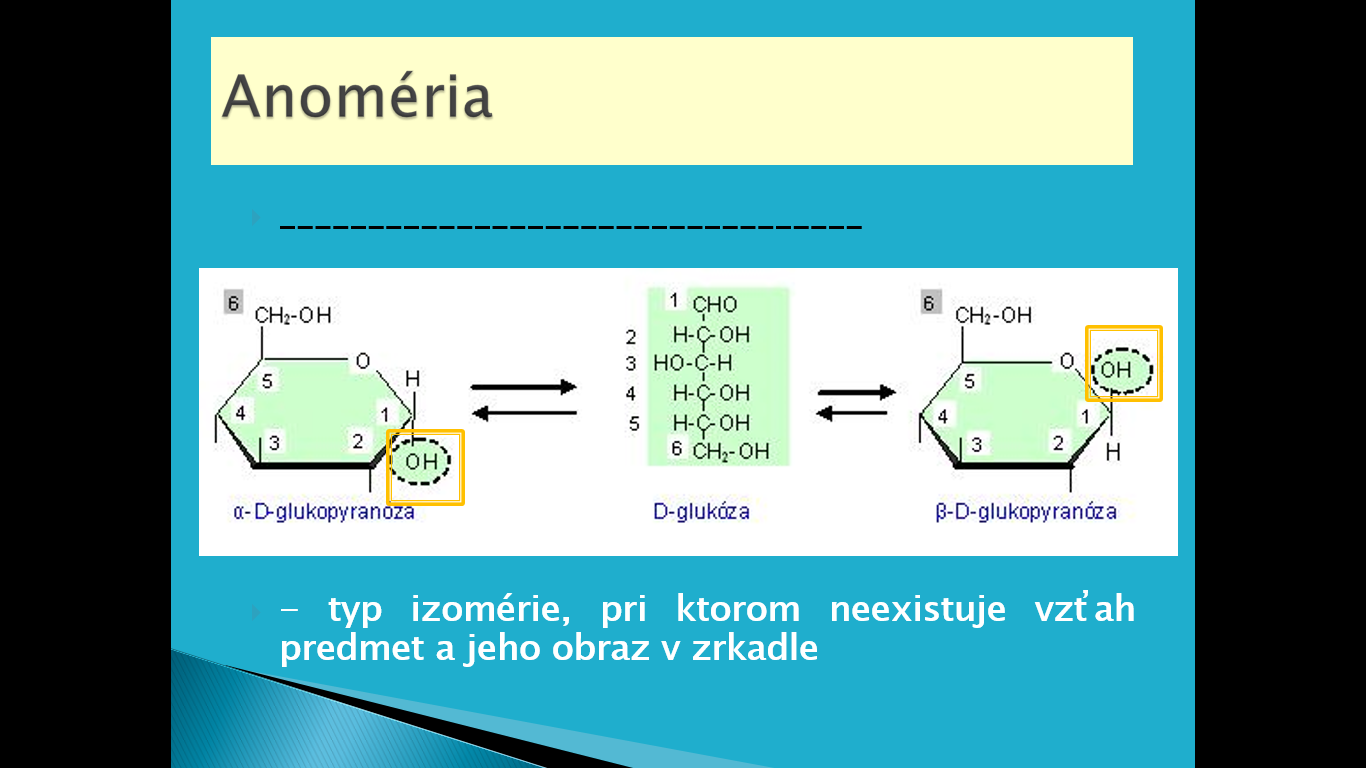
**-**  otáčajú rovinu polarizovateľného svetla o určitý uhol doľava



Fischerove vzorce nevystihujú štruktúru – reakcie aldehydov dávajú až po dlhšom čase, čo je dôkazom o tom, že ide o cyklické štruktúry

FURANÓZY – 5-článkové štruktúry s O v cykle (v kruhu) – podobajú sa na furán

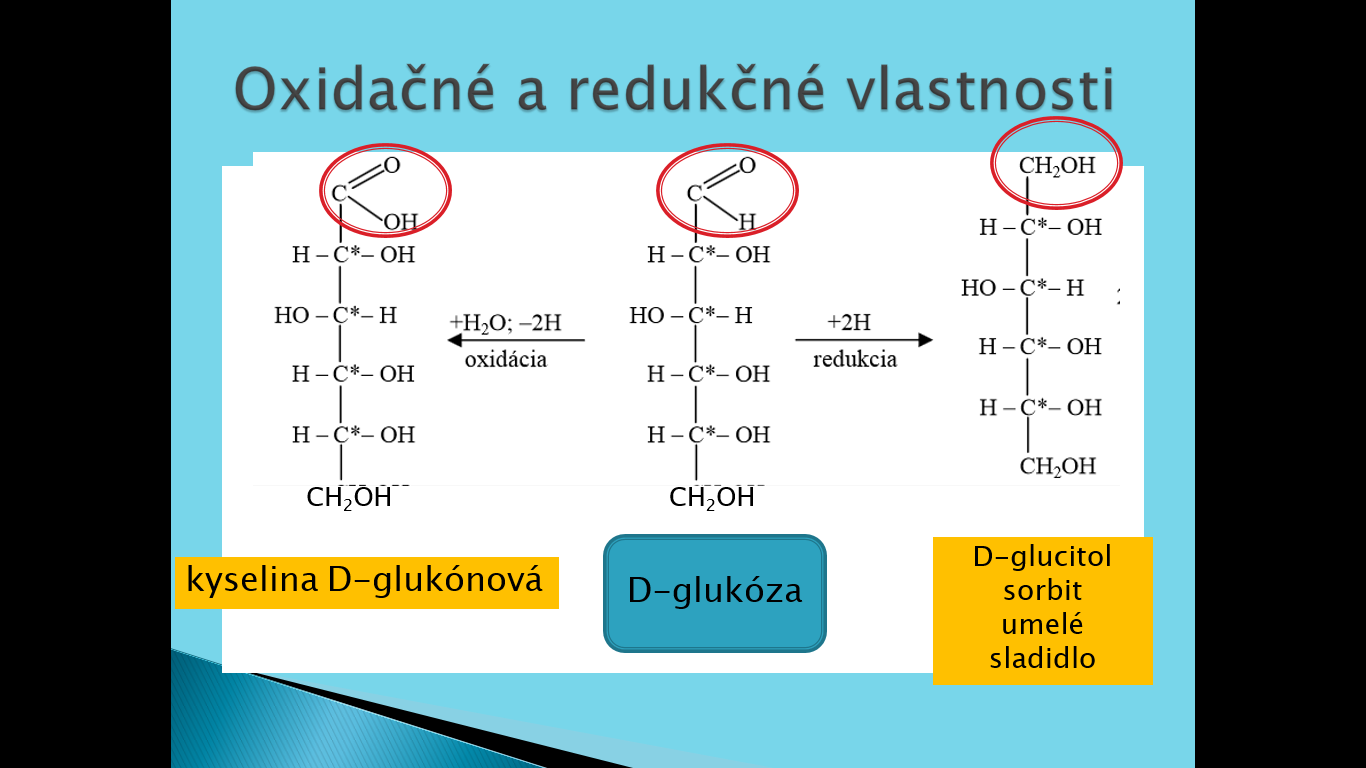
PYRANÓZY – 6-článkové štruktúry s O v cykle (v kruhu) – podobajú sa na pyrán



* rozlišujeme alfa a beta anoméry, **neotáčajú** rovinu polarizovateľného svetla o určitý uhol

|  |
| --- |
| **POZOR!** Pri D-forme - alfa znamená –OH dole a beta znamená –OH hore  Pri L-forme -alfa znamená -OH hore a beta znamená -OH dole |

**OXIDAČNO-REDUKČNÉ VLASTNOSTI:**



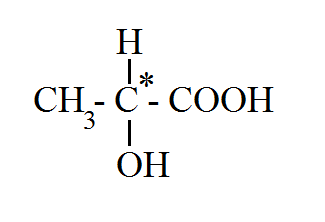
Významným derivátom sacharidov je kyselina\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, vitamín \_\_\_\_\_.

|  |
| --- |
| GLUKÓZA |

* = hroznový, škrobový, krvný cukor
* glykémia = hladina glukózy v krvi, normálna hodnota\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_mmol/l krvi alebo 72-108 mg/ml
* zvýšená hladina gl.v krvi = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
* nižšia hodnota= hypoglykémia, ochorenie sa nazýva \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
* rizikový faktor strava s vysokým obsahom rafinovaných cukrov, obezita, málo pohybu... (genetika)
* hormonálna regulácia – hormóny \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

alfa ostrovčeky produkujú \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ a beta ostrovčeky\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* pri \_\_\_\_\_\_°C sa mení glukóza na karamel
* umelá výživa v infúzii 0,9 %-ný roztok
* alkoholové kvasenie = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, cukor sa kvasením mení na \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
* zápis chemickej rovnice:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
* mliečne kvasenie = premena glukózy na \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 svalová horúčka, (substitučný derivát KK), ukladá sa v svaloch

* výroba glukózy – zo škrobu, vyrába sa z nej vit.C, kys. mliečna, alkohol, antibiotiká (streptomycín), využitie v biotechnológiách

|  |
| --- |
| FRUKTÓZA= ovocný cukor, je v ovocí, v mede |

* najsladší cukor, nezvyšuje glykémiu v krvi

|  |
| --- |
| GALAKTÓZA – je v mlieku |

MED

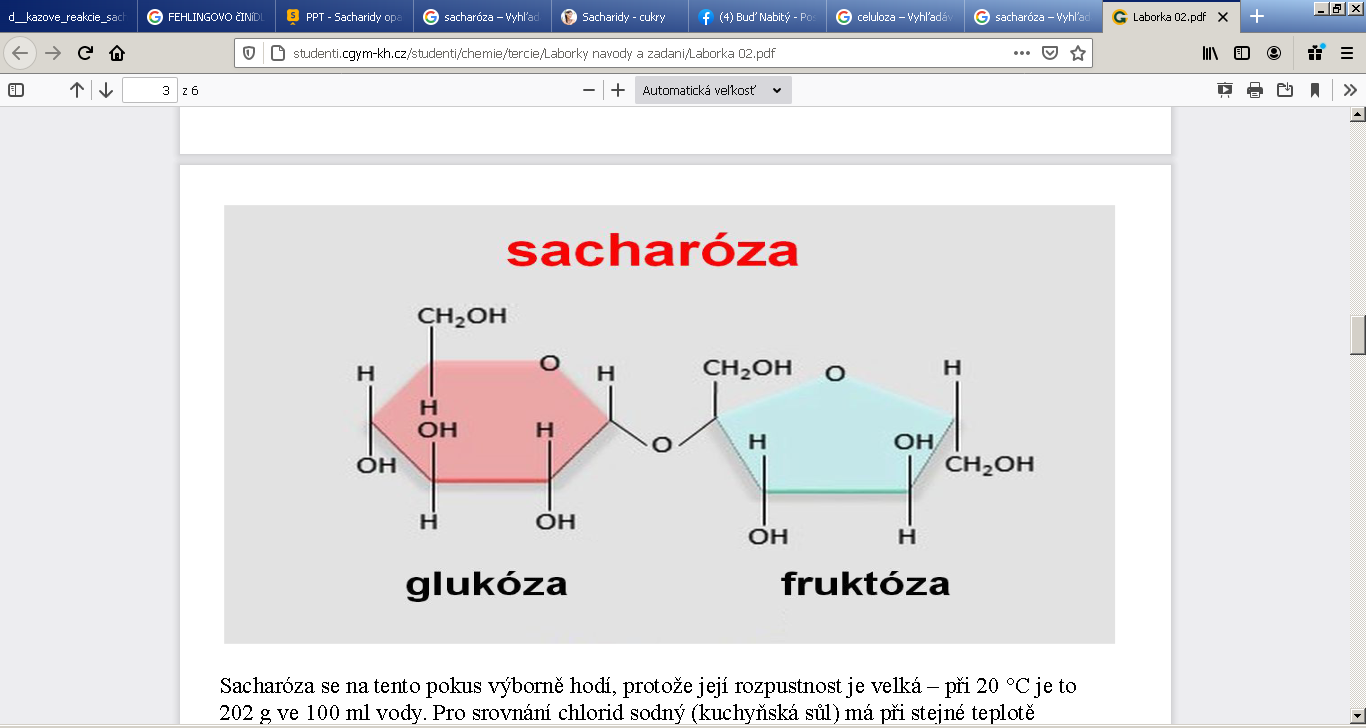
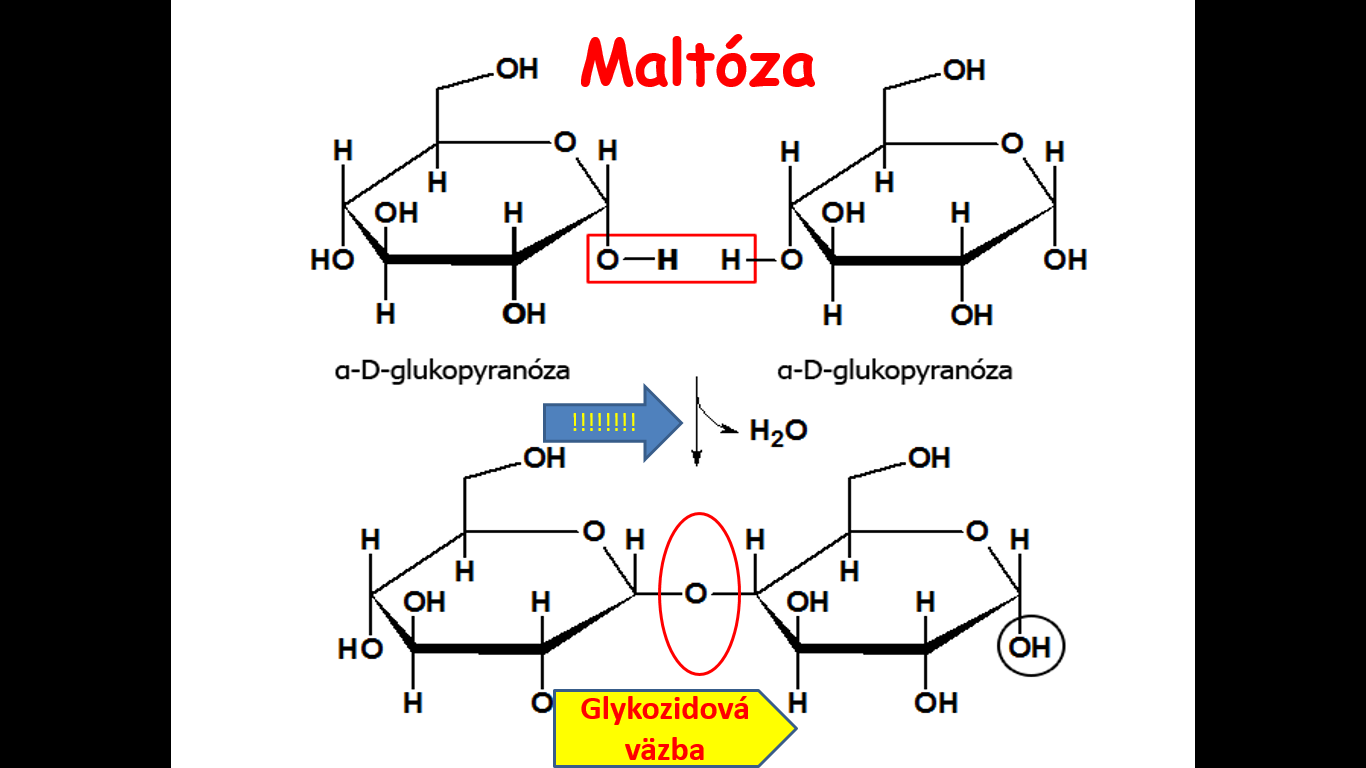
* D-glukóza + D-fruktóza v pomere 1:1, 17-20% voda
* minerálne látky – K, Fe, Cu, Ca, P, Mg, Zn
* organické kyseliny – kyselina jablčná, vínna, citrónová, vitamíny, AMK, enzýmy, hormóny, aromatické látky

**Problémová úloha:** Prečo je zdravšie sladiť medom ako klasickým cukrom?

**Zložené sacharidy**

1. **disacharidy** – sú zložené z 2 monosacharidov spojených **glykozidovou väzbou**

* **sacharóza=repný cukor - glukóza+fruktóza**
* **laktóza=mliečny cukor - glukóza + galaktóza**
* **maltóza=sladový cukor - glukóza+glukóza**

**** 

1. **polysacharidy**

**škrob –** zásobná látka u rastlín, sieťovaná štruktúra, zloženie = amylóza + amylopektín , amylóza je zložená z monomérov \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, dôkaz škrobu Lugolovým roztokom I2 v KI –modrofialové sf

**celulóza – je** v BS rastlín

**chitín –** je vo vonkajšej kostre (exoskelekte) chrobákov, kôrovcov - raka

**glykogén –** zásobná látka u živočíchov a húb

**inulín -** zásobný polysacharid rastlín

**mureín –** peptidoglykán, je v BS baktérií

Popíšte, ako by ste dokázali, či je vo vzorke prítomný redukujúci alebo neredukujúci cukor (Fehlingovým činidlom, Tollensovým činidlom).

-všetky monosacharidy majú redukčné vlastnosti

-disacharidy – majú redukčné vlastnosti **len ak majú voľný poloacetálový hydroxyl** – zachované vlastnosti karbonylovej skupiny

