

## SACHARIDY

Sacharidy jsou skupinou látek důležitých v mnoha biologických procesech. Následující otázky by vám měly pomoci určit biologické funkce sacharidů.

1. *Jaké potraviny, které jíte, obsahují sacharidy?*
2. *Které sacharidy najdete v cukru, mléce a dřevě?*
3. *Co se rozumí pod pojmem strava s vysokým obsahem vlákniny?*

### **Biologická role sacharidů:**

- 
- 
- 
- 
- 

Všechny sacharidy obsahují atomy ....., ..... a ..... Mají obecný vzorec .....

### **Třídění sacharidů:**

- monosacharidy = jednoduché cukry
- disacharidy: ..... monosacharidové jednotky
- polysacharidy: ..... monosacharidových jednotek

4. *Uvedte počet monosacharidových jednotek (1, 2, nebo více) v každém z následujících sacharidů.*

Sacharosa	.....	Celulosa	.....
Amylosa	.....	Maltosa	.....
Fruktosa	.....	Glukosa	.....

### **MONOSACHARIDY**

Monosacharidy jsou jednoduché cukry. Bílé krystalické látky, rozpustné ve vodě, protože jejich –OH skupiny vytváří ..... s vodou.

Všechny mají obecný vzorec  $(\text{CH}_2\text{O})_n$ , což ukazuje, že poměr počtu prvků (C,H,O) je stálý ( $n$  může být jakékoli číslo od 3 do 7). Monosacharidy jsou roztříděny podle hodnoty  $n$ :

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- |            |                  |
|------------|------------------|
| a. triosy  | $n = 3$          |
| b. tetrosy | $n = \dots\dots$ |
| c. ....    | $n = 5$          |
| d. ....    | $n = 6$          |
| e. ....    | $n = \dots\dots$ |

Z chemického hlediska se monosacharidy dělí na:

- **Aldosy** = polyhydroxyaldehydy
  - **Ketosy** = polyhydroxyketony
5. *Jaké funkční skupiny v nich najdete?*

	ALDOSY	KETOSY
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">n = 3</div>	Molekulový vzorec:.....	

Trojrozměrná cyklická struktura monosacharidů se na papír zakresluje obtížně. Proto existují konvence, které toto usnadňují. Monosacharidy mají také .....centra (= obsahují asymetrický uhlík C, to je uhlík, na který se vážou čtyři různé skupiny), také tam existují pravidla pro psaní **D a ..... forem**.

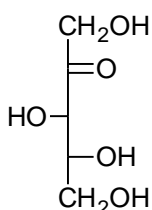
**FISHEROVY VZORCE**

například glycerinaldehyd

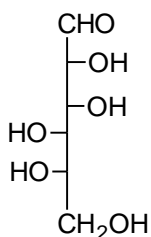
**V D-formě je OH skupina na spodní chirální centrum napravo**

**Poznámka:** Přirozeně se vyskytující cukry jsou vždy D-formy!!!

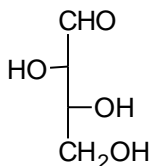
6. *Určete u každého z těchto cukrů, zda je nakreslen jeho D nebo L izomer.*



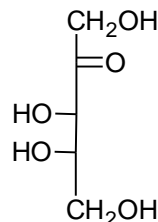
\_\_\_-Xylulosa



\_\_\_- Mannosa



\_\_\_- Threosa



\_\_\_- Ribulosa

7. Napište zrcadlový obraz každého cukru z předchozího příkladu, určete, zda se jedná o D nebo L formu a cukr pojmenujte.

$n = 4$

Molekulový vzorec ..... Podívejme se pouze na ALDOTETROSY.

8. Napište vzorce všech možných aldotetros.

9. Kolik chirálních center mají aldotetrosy?

..... chirální C atomy, to znamená ..... izomerů = **2 páry enantiomerů**.

$n = 5$

Molekulový vzorec ..... Podívejme se na důležitou ALDOPENTOSU - ribosu.

10. Napište vzorce D i L formy ribosy a 2-deoxyribosy.

Kolik chirálních uhlíkových center mají aldopentosa? ..... chirální C atomy, to znamená ..... izomerů = **4 páry enantiomerů**.

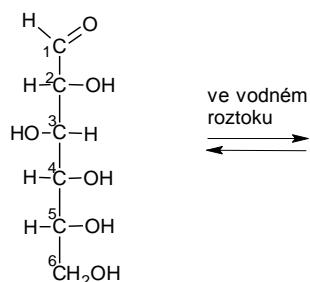
$n = 6$

Molekulový vzorec .....

#### ALDOHEXOSY

Kolik chirálních uhlíkových center mají aldohexosa? ..... chirální C atomy, to znamená ..... izomerů = **8 párů enantiomerů**.

Nejdůležitější izomer je **D-GLUKOSA**.



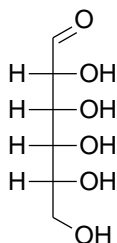
#### Haworthův vzorec

Biologický význam glukózy:

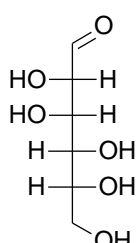
V krvi je ve formě glukóza-6-fosfátu (esteru kyseliny .....)

Použití glukózy:

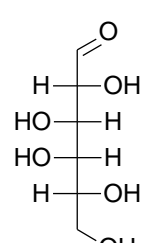
1. Napište Haworthovy vzorce následujících aldohexos:



D-allosa



D-mannosa

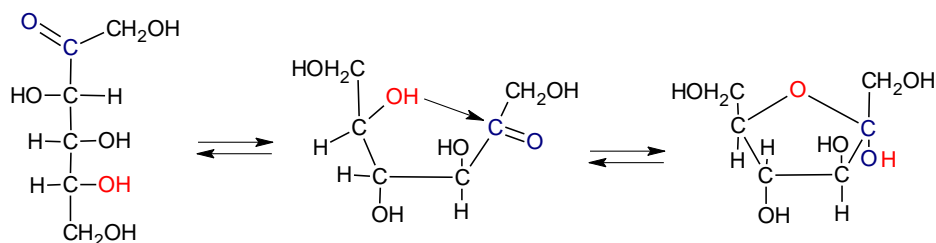


D-galactosa

KETOHEXOSY

Kolik chirálních uhlíkových center mají ketohexosy? ..... chirální C atomy, to znamená ..... izomerů = ..... **páry enantiomerů.**

Nejdůležitější izomer je **D-FRUKTOSA**



2. Který anomer fruktózy je na obrázku nahoře? Nakreslete strukturu druhého možného anomeru.

Vlastnosti a výskyt:

## DISACHARIDY

Disacharidy jsou dva tvořeny dvěma monosacharidovými jednotkami spojenými **glykosidickou vazbou**.



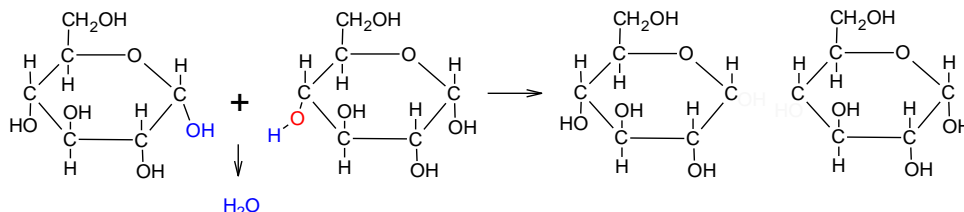
KONDENSAČNÍ REAKCE!!!!



V nejběžnějších disacharidech, maltóze, laktóze a sacharóze je alespoň jedna molekula glukózy.

### MALTÓZA

Dvě molekuly glukózy jsou spojeny  $\alpha$ -1,4 glykosidickou vazbou. Číslo 1, 4 vyjadřují, že se spojují –OH skupiny prvního uhlíku jedné molekuly a čtvrtého uhlíku druhé molekuly glukózy. Řecké písmeno  $\alpha$  vyjadřuje, že .....

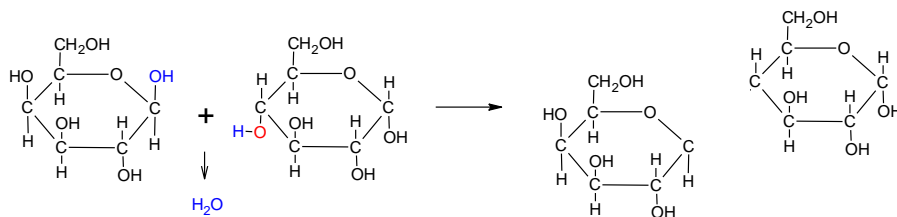


**Poznámka:** koncový anomerický uhlík odpovídá –CHO skupině v otevřeném řetězci.

Je to **redukující cukr**.

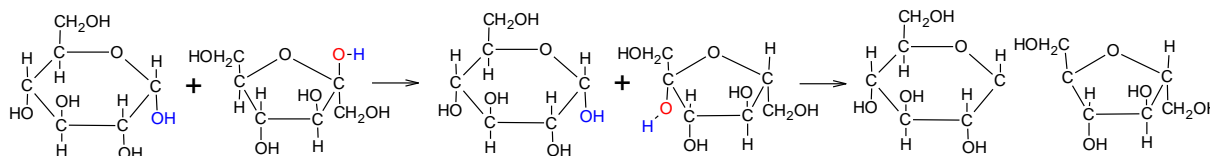
Maltóza je meziproduktem rozkladu škrobu –vzniká při klíčení ječmene –důležité při výrobě .....

### LAKTÓZA



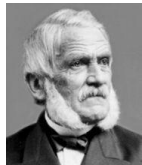
**Poznámka:** volný anomerický uhlík. Proto je to **redukující cukr**.

### SACHARÓZA



## Důkazy redukujících cukrů

### 1. FEHLINGŮV TEST



**Hermann von Fehling** (1812 - 1885) byl německý chemik, proslavil se Fehlingovým roztokem používaným na testování cukrů

2 cm<sup>3</sup> roztoku Fehling I (.....)  
+  
2 cm<sup>3</sup> roztoku Fehling II (.....)  
+  
Redukující cukr

} .....

### 2. TOLLENSŮV TEST



**Bernhard Christian Gottfried Tollens** (1841 – 1918) byl německý chemik.

2 cm<sup>3</sup> Tollensova roztoku (.....)  
+  
Redukující cukr

}

## POLYSACHARIDY

Polysacharidy jsou .....  
monosacharidových jednotek. Nejběžnější monosacharidovou jednotkou je .....

### ŠKROB

Zásobárna živin u rostlin, tvoří tzv. škrobová zrna.

- Úplnou hydrolýzou vzniká glukóza.
- Částečnou hydrolýzou vznikají dextriny nebo maltóza.

Používá se v potravinářském průmyslu, výroba alkoholů - fermentací.

S ..... roztokem (.....) poskytuje charakteristickou ..... barvu.

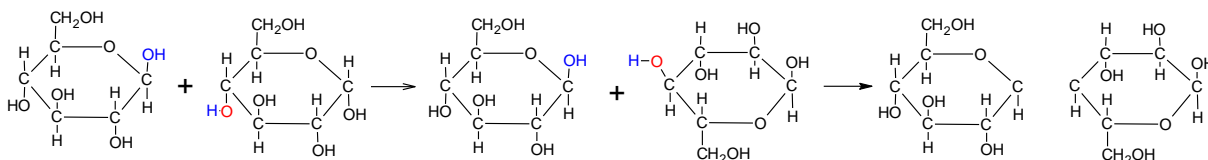
Škrob se skládá z **amylózy**, nerozvětvené glukózové řetězce a **amylopektinu**, který je rozvětveným polymerem glukózy.

**GLYKOGEN**, zásobárna glukózy u živočichů (živočišný škrob), má podobnou strukturu jako amylopektin, jen je rozvětvenější.

Vyskytuje se v játrech a svalch.

- Napomáhá udržovat stálou hladinu glukózy v krvi tím, že uvolňuje glukózu do krve ji nebo naopak uskládá.

**CELULÓZA** je také polymer glukózy, ale na rozdíl od škrobů, kde se glukózové jednotky vážou  $\alpha$  glykozidickými vazbami, v celulóze to jsou  $\beta$  glykozidické vazby. Lidé mohou získávat energii trávením škrobů, ale nejsou schopni trávit celulózu. Nicméně, celulóza je v naší stravě důležitá jako zdroj vlákniny.



- Každá druhá molekula je převrácená → ..... řetězce
- Vodíkové vazby mezi řetězci → ..... a ..... struktura
- Složka buněčných stěn
- Mohou ji trávit přežvýkavci, protože mají v části žaludku zvané bachor .....

Použití celulózy:

<http://www.youtube.com/watch?v=yz8qDxkLG2A> = příprava nitrocelulózy