

## SACHARYDY

**Cukry** są związkami bardzo rozpowszechnionymi w przyrodzie, zwłaszcza w świecie roślin. Wiele owoców zawiera cukier o nazwie fruktoza, winogrona zawierają glukozę, buraki cukrowe - sacharozę.

Cukrami są też skrobia (krochmal) oraz celuloza (błonnik).

Podstawowym składnikiem cukrów jest węgiel, tlen i wodór. Można to stwierdzić, działając na cukier stężonym kwasem siarkowym (VI). Kwas ten, jak pamiętamy, ma własności higroskopijne (chłonie wodę).

Pod wpływem kwasu siarkowego (VI) cukier żółknie, a potem czernieje. Kwas siarkowy (VI) chłonie wodę i pozostaje tylko węgiel - stąd czarny kolor próbki.

Cukry posiadają więc wzór ogólny:

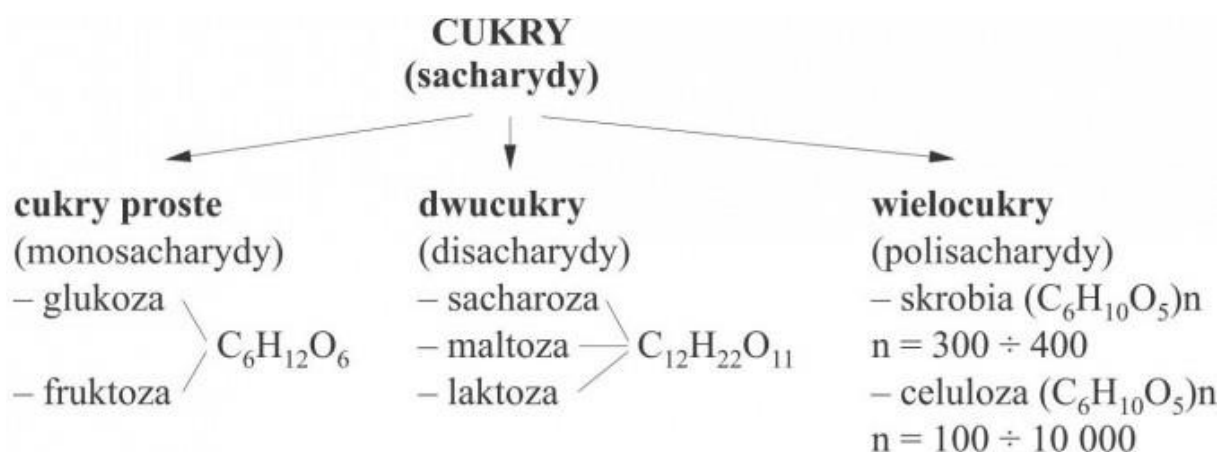
$C_n(H_2O)_m$ , gdzie

n - liczba atomów węgla

m - liczba atomów tlenu

Jak widać, stosunek atomów wodoru do tlenu jest taki sam jak w wodzie - 2:1.

Z tego względu noszą nazwę **węglowodanów** lub **sacharydów**.



**Cukry proste** to inaczej monosacharydy lub jednocukry.

**Glukoza** zwana jest też cukrem gronowym. Występuje w owocach, roślinach, miodzie, we krwi. Glukoza powstaje także w procesie fotosyntezy, w roślinach zielonych. Wzór sumaryczny:  $C_6H_{12}O_6$ .

**Fruktoza** zwana jest też cukrem owocowym. Posiada taki sam wzór sumaryczny jak glukoza czyli  $C_6H_{12}O_6$ . Cukry te są więc izomerami, tzn. mają taki sam wzór sumaryczny, ale różnią się położeniem pierwiastków w cząsteczce (wzorem strukturalnym).

Cukry ulegają w organizmie spalaniu, dostarczając człowiekowi dużej ilości energii.

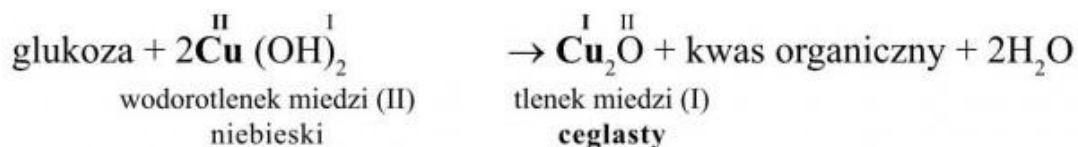
Zachodzi reakcja:



Współczynniki reakcji zostały uzgodnione zgodnie z zasadą podaną przy alkanach.

Glukozę możemy wykryć przy pomocy reakcji charakterystycznej:

próba Trommera - z wodorotlenkiem miedzi (II) ( $Cu(OH)_2$ )



Zmiana koloru niebieskiego na ceglasty jest związana ze zmianą wartościowości miedzi II w wodorotlenku miedzi II (kolor niebieski) na miedź I w tlenku miedzi I.

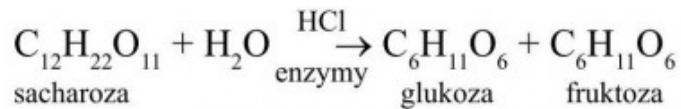
Glukoza spowodowała więc częściową utratę atomów tlenu, obecnego w  $Cu(OH)_2$ , które przyłączone do glukozy, utworzyły kwas organiczny. Przedstawiona reakcja dowodzi, że glukoza ma własności redukujące (odbiera tlen innej substancji).

## Dwucukry

Dwucukry (disacharydy) mają wzór sumaryczny  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Dwucukrami są sacharoza, maltoza, laktoza. Cukry te również mają taki sam wzór sumaryczny, ale inną budowę wewnętrzną. Są więc izomerami.

**Sacharoza** to cukier trzcinowy, występuje w trzcinie cukrowej oraz w burakach cukrowych.

Sacharoza dobrze rozpuszcza się w wodzie i jest słodka. Nie posiada własności redukujących. W reakcji z kwasem solnym HCl ulega hydrolizie, czyli rozkładowi pod wpływem wody. Reakcja hydrolizy zachodzi też w organizmie człowieka podczas trawienia. W czasie tej reakcji sacharoza rozkłada się do fruktozy i glukozy. Zachodzi reakcja:



Sacharoza znalazła zastosowanie w przemyśle spożywczym (cukier), w cukiernictwie oraz w przemyśle farmaceutycznym.

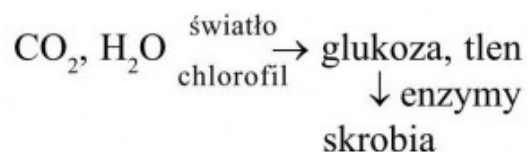
## Wielocukry

Wielocukry (polisacharydy) to np. skrobia, glikogen, celuloza.

Polisacharydy nie rozpuszczają się w wodzie i nie mają słodkiego smaku.

**Skrobia** to cukier występujący w roślinach. Wytwarzają ją rośliny w procesie asymilacji tlenu węgla (IV) - CO<sub>2</sub>. Skrobia zostaje odkładana w komórkach jako tzw. materiał zapasowy.

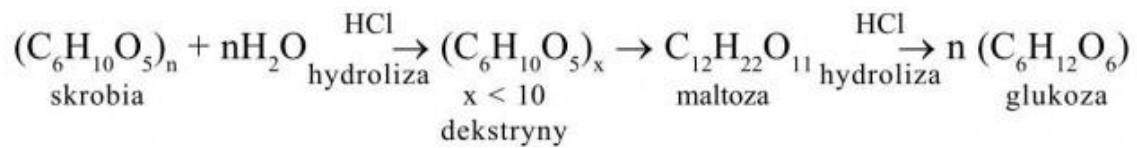
W roślinach zachodzi więc proces:



Jak widać, powstała glukoza pod wpływem enzymów przechodzi w skrobię.

Skrobię można zidentyfikować w reakcji z **jodyną**, która w obecności skrobi barwi się na ciemnoniebiesko.

Skrobia pod wpływem kwasów (np. tych obecnych w ślinie) ulega hydrolizie (rozkładowi).



Dekstryny są pośrednimi produktami procesu hydrolizy skrobi.

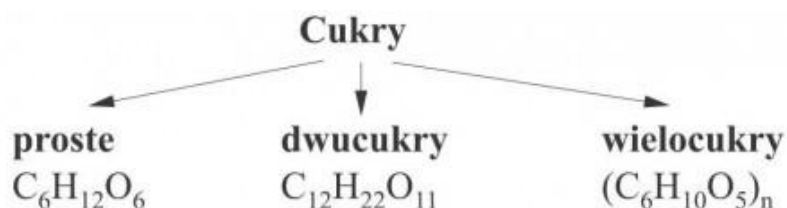
**Celuloza** (błonnik) występuje we wszystkich roślinach, bowiem zbudowane są z niej ściany komórkowe. Celuloza nadaje im elastyczność i trwałość, chroni przed utratą wody.

Celuloza służy do produkcji papieru, lakierów, tkanin bawełnianych, tworzyw sztucznych i materiałów wybuchowych.

### Do zapamiętania:

- Pożywienie człowieka zawiera: tłuszcze, białka, cukry, wodę oraz substancje mineralne i witaminy.
- Tłuszcze to estry gliceryny i kwasów tłuszczowych. Gdy kwas tłuszczowy użyty do reakcji jest kwasem nasyconym, to otrzymamy tłuszcz stały, gdy zaś zastosujemy do estryfikacji kwas nienasycony, to otrzymamy tłuszcz płynny - olej.
- Tłuszcze można odróżnić od innych substancji tłustych w próbie akroleinowej.
- Cukry (węglowodany) mają wzór ogólny:  $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$ .

Należą do nich:



**Cukrami prostymi** są: glukoza, fruktoza, **dwusacharydami**: sacharoza, maltoza, wielocukrami: celuloza, skrobia.

5. Glukozę można odróżnić od innych cukrów w reakcji z wodorotlenkiem miedzi (II) -  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  (roztwór barwi się na czerwono w obecności glukozy).
6. Obecność skrobi można wykryć w reakcji z jodyną, która w obecności skrobi barwi się na ciemnoniebiesko.
7. Białka (obok węgla i wodoru zawierają jeszcze tlen, azot i inne pierwiastki) stanowią materiał budulcowy tkanek.
8. Zbudowane są z aminokwasów, połączonych w długie łańcuchy.
9. Białka można wykryć w reakcjach: ksantoproteinowej - pod wpływem stężonego kwasu azotowego białko ścina się i żółknie, oraz biuretowej - białko ścina się pod wpływem wodorotlenku miedzi (II).
10. Białka ulegają denaturacji (niszczeniu) pod wpływem kwasów, zasad, wysokich temperatur lub soli metali ciężkich.

### **Zadania utrwalające:**

Proszę o wykonanie zadań do 29.05.20r.

1. Z jakich pierwiastków zbudowane są sacharydy?
2. Wymień cukry proste i wielocukry.
3. Gdzie stosowana jest sacharoza i celuloza?
4. Jak zidentyfikować skrobię?