



CHEMIA 12

SACHARYDY. AMINOKWASY I BIAŁKA.

IZOMERIA OPTYCZNA.

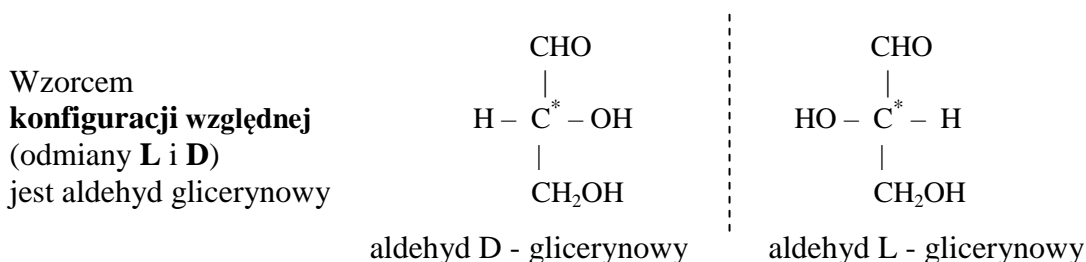
IZOMERIA OPTYCZNA

Asymetryczny atom węgla - ma 4 różne podstawniki i hybrydyzację sp^3 . Jest **centrum chiralnym** (stereogenicznym) cząsteczki.

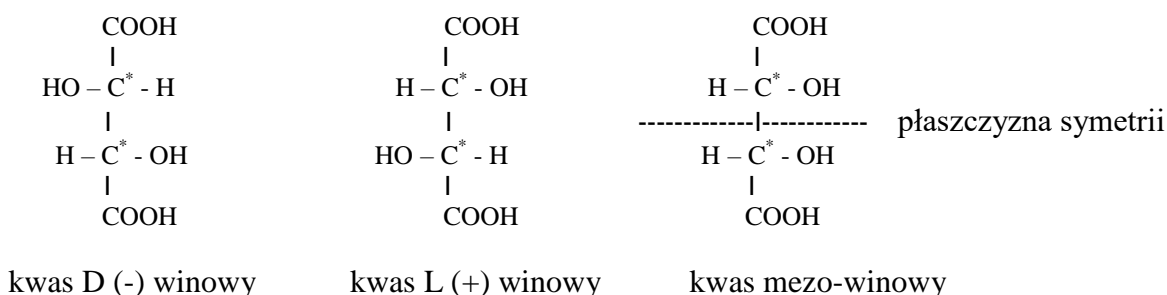
Cząsteczka **chiralna** nie ma żadnego elementu symetrii. Jest nieidentyczna ze swoim odbiciem lustrzanym - cząsteczka i jej lustrzane odbicie nie nakładają się ze sobą.

Enancjomery - stereoizomery będące swoimi odbiciami lustrzanymi. Mają wszystkie właściwości fizyczne takie same z wyjątkiem kierunku skręcania płaszczyzny światła spolaryzowanego. Są **czynne optycznie**. Rozróżniamy: enancjomery prawoskrętne (+) i lewoskrętne (-). Bezwzględna wartość kąta skręcania dla obu enancjomerów jest taka sama. Enancjomery mają zwykle różną czynność biologiczną, są **stereoselektywne**.

Racemat (mieszanka racemiczna), czyli równomolowa mieszanka enancjomerów nie skręca płaszczyzny światła spolaryzowanego.



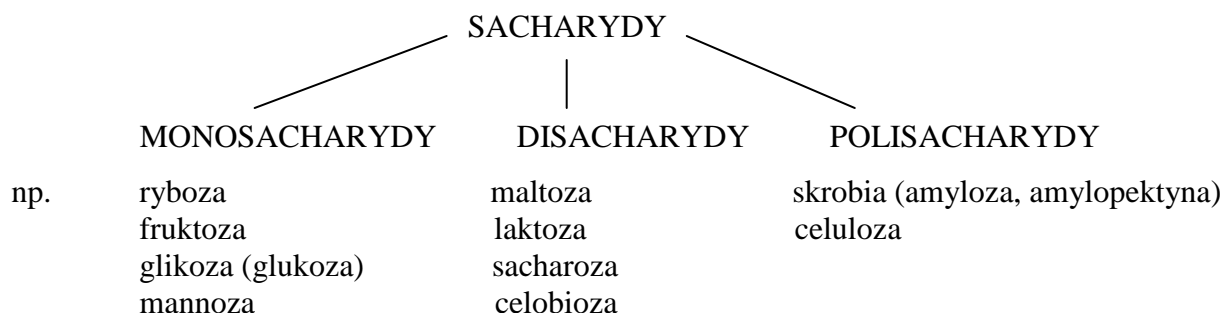
Jeżeli w cząsteczce jest **n** asymetrycznych atomów węgla, to może istnieć maksymalnie **2ⁿ stereoizomerów**.



Odmiana mezo – stereoizomer achiralny - ma płaszczyznę symetrii i nie wykazuje czynności optycznej, mimo że w cząsteczce znajdują się centra chiralne.

Diastereoizomery - para stereoizomerów, których cząsteczki nie są swoimi odbiciami lustrzanymi. Różnią się właściwościami fizycznymi, a czasem i chemicznymi.

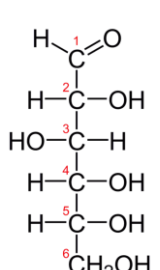
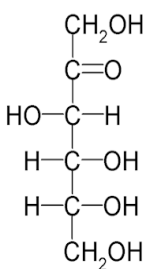
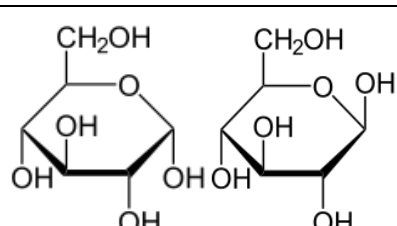
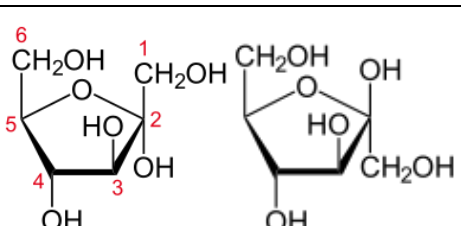
SACHARYDY (cukry, węglowodany)

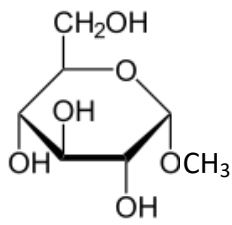
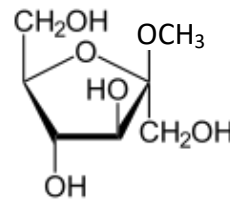


Monosacharydy

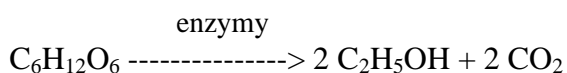
- podział ze względu na liczbę at. C w cząsteczce: triozy, tetrazy, pentozy itd.
- podział ze względu na obecność grup funkcyjnych: aldozy (polihydroksyaldehydy)
ketozy (polihydroksyketony)

Konfiguracja L lub D monosacharydów zależy od ułożenia podstawników przy przedostatnim atomie C w łańcuchu - najdalszym od karbonylowej grupy funkcyjnej chiralnym atomie węgla. Naturalnie występujące monosacharydy należą do **szeregu D**

Cecha porównywana	D-glukoza C ₆ H ₁₂ O ₆	D-fruktoza C ₆ H ₁₂ O ₆
Wzór łańcuchowy:	aldohekszoza 	ketohekszoza 
Wzór pierścieniowy (taflowy)	 α-D-glukopiranoza β-D-glukopiranoza ↙ ↘ anomery	 α-D-fruktufuranoza β-D-fruktufuranoza ↙ ↘ anomery

Mutarotacja	charakterystyczna zmiana kąta skręcania płaszczyzny światła spolaryzowanego w roztworze określonego anomeru, związana z ustaleniem się równowagi: anomer $\alpha \rightleftharpoons$ forma łańcuchowa \rightleftharpoons anomer β	
Enolizacja	przemiana izomeryczna aldoza – ketoza, w środowisku zasadowym, poprzez przejściową formę endiolową: $ \begin{array}{ccc} \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \diagdown \quad // \\ \text{C} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{D-glukoza} \end{array} & \xrightleftharpoons{\text{OH}^-} & \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{OH} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} \\ \\ \text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{endiol} \end{array} & \xrightleftharpoons{\text{OH}^-} & \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{D-fruktoza} \end{array} \end{array} $	
Tworzenie glikozydów (acetali)	reaguje glikozydowa grupa hydroksylowa (przy C-1 aldozy lub C-2 ketozy) z alkoholem lub fenolem: $\alpha\text{-D-glukopiranoza} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \alpha\text{-metylo-D-glukopiranozyd}$ 	$\beta\text{-D-fruktofuranaza} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \beta\text{-metylo-D-fruktofuranozyd}$ 
Właściwości redukcyjne	są cukrami redukującymi – redukują wiele łagodnych utleniaczy, dają pozytywny wynik próby Tollensa i Trommera;	
Redukcja wodorem w obecności katalizatora	$ \text{D-glukoza} \xrightarrow{\text{H}_2, \text{katal.}} \text{sorbitol} \xleftarrow{\text{H}_2, \text{katal.}} \text{D-fruktoza} $ (alkohol sześciowodorotlenowy)	
Utlenianie wodą bromową (łagodny utleniacz)	$ \text{HO-CH}_2\text{-(CHOH)}_4\text{-CHO} + 2 \text{NaHCO}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 + \text{HO-CH}_2\text{-(CHOH)}_4\text{-COOH} + 2 \text{NaBr} $ kwas glukonowy	woda bromowa nie utlenia ketoz – jest dogodnym odczynnikiem do rozróżniania aldoz i ketoz
Utlenianie silnym utleniaczem – HNO ₃	utlenieniu ulegają grupy –CHO i –CH ₂ OH dając kwas glukarowy: $ \text{HOOC-(CHOH)}_4\text{-COOH} $	utlenianiu towarzyszy rozerwanie łańcucha węglowego – powstaje mieszanina kwasów

Fermentacja alkoholowa:



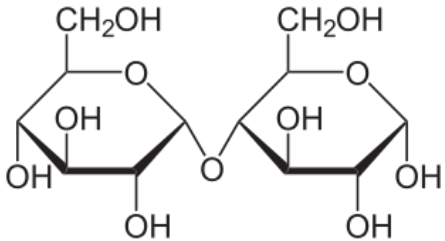
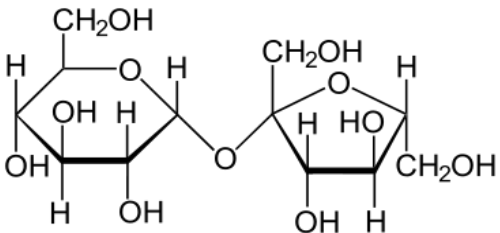
Reakcję katalizuje zymaza, zawarta w drożdżach. Substratem w reakcji jest glukoza, która może pochodzić z hydrolizy cukrów złożonych (np. skrobi).

Disacharydy (dwucukry)

W skład cząsteczki disacharydu wchodzi 2 cząsteczki monosacharydów złączone **wiązaniem glikozydowym** - tworzy je **glikozydowa grupa -OH** jednego monosacharydu i **dowolna grupa -OH** drugiego.

Disacharydy **redukujące**: maltoza, laktoza, celobioza - grupa -OH drugiego monosacharydu biorąca udział w wiązaniu **nie jest jego grupą glikozydową**.

Disacharydy **nieredukujące**: sacharoza - grupa -OH drugiego monosacharydu biorąca udział w wiązaniu **jest jego grupą glikozydową**.

DISACHARYD REDUKUJĄCY	DISACHARYD NIEREDUKUJĄCY
<p>maltoza $C_{12}H_{22}O_{11}$</p> <p>4-(α-D-glukopiranozylo)-D-glukopiranoza</p> <p>wiązanie α-1,4-glikozydowe</p> 	<p>sacharoza $C_{12}H_{22}O_{11}$</p> <p>β-D-fruktofuranozylo-α-D-glukopiranozyd</p> <p>wiązanie α,β-1,2-glikozydowe</p> 
<ul style="list-style-type: none">• ulega mutarotacji – istnieją anomery• ulega próbie Tollensa i Trommera• tworzy glikozydy	<ul style="list-style-type: none">• brak anomerów• nie ulega próbie Tollensa i Trommera• nie tworzy glikozydów
<p>hydroliza w środowisku kwaśnym lub pod wpływem enzymu</p> <p>produkt: D-glukoza</p>	<p>produkt: D-glukoza oraz D-fruktoza;</p> <p>w trakcie następuje zmiana znaku kąta skręcania płaszczyzny światła spolaryzowanego z (+) na (-), stąd nazwa procesu: inwersja sacharozy</p>

Polisacharydy

Cząsteczki ich są złożone z kilkuset - kilku tysięcy pierścieni monosacharydowych, połączonych wiązaniami glikozydowymi

Skrobia ($C_6H_{10}O_5$)_n

- łańcuchy proste (w amylozie) i rozgałęzione (w amylopektynie), złożone z cząsteczek α -D-glukopiranozy
- wiązania α -1,4 glikozydowe w amylozie stanowiącej ok. 20 % skrobi oraz wiązania α -1,4 i α -1,6 glikozydowe w amylopektynie stanowiącej ok. 80 % skrobi
- substancja stała, w gorącej wodzie tworzy roztwór koloidalny (tzw. kleik skrobiowy)
- brak właściwości redukujących

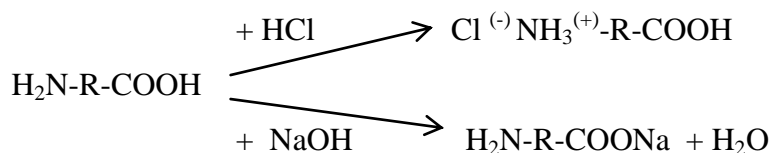
- hydrolizuje pod wpływem kwasów lub enzymów (amylaza) dając D-glukozę
- próba identyfikacyjna: skrobia + roztwór I₂ w roztworze KI → granatowe zabarwienie

Celuloza (C₆H₁₀O₅)_n

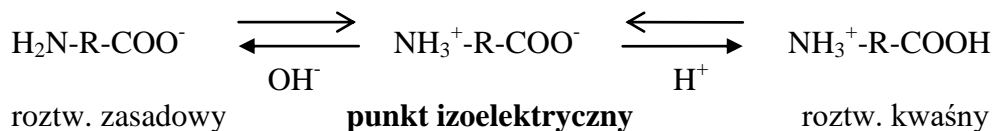
- łańcuchy proste, złożone z cząsteczek β-D-glukopiranozy, połączonych wiązaniami β-1,4 glikozydowymi
- substancja stała, nierozpuszczalna w wodzie i rozpuszczalnikach organicznych
- brak właściwości redukujących
- hydrolizuje pod wpływem kwasów lub enzymów (celulaza - obecna wyłącznie w przewodzie pokarmowym przeżuwaczy) dając D-glukozę

AMINOKWASY

- aminokwasy – związki dwufunkcyjne, zawierające w swoim składzie grupę karboksylową (-COOH), o charakterze kwasowym i grupę aminową (-NH₂) o charakterze zasadowym.
- są związkami amfoterycznymi:

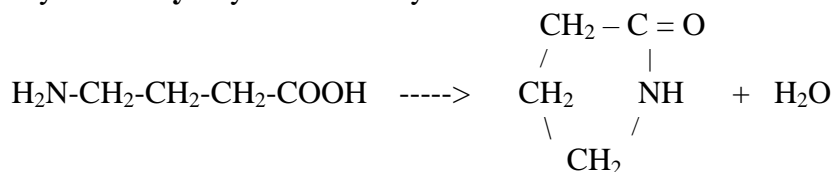


- w roztworze wodnym dysocjują, tworząc różne jony w zależności od pH roztworu:

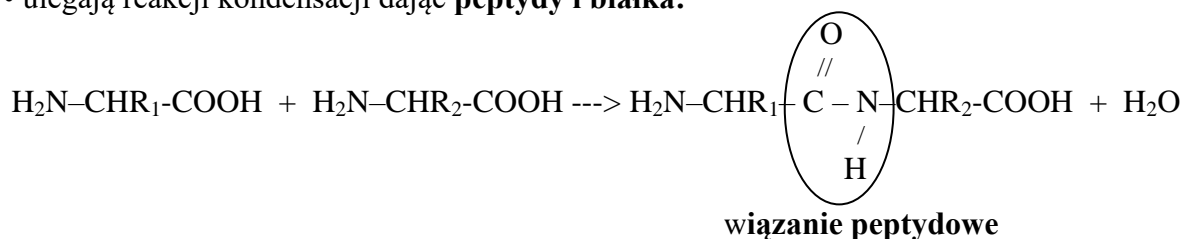


punkt izoelektryczny (pI): pH roztworu, przy którym aminokwas występuje jako **jon obojnaczy**

- mogą tworzyć **laktamy** - cykliczne amidy



- ulegają reakcji kondensacji dając **peptydy i białka**:



Aminokwasy wchodzące w skład białek to **aminokwasy białkowe**. Wszystkie aminokwasy białkowe to **α-aminokwasy** (grupa aminowa znajduje się przy drugim atomie węgla). Są **optycznie czynne** (prócz glicyny) i **należą do szeregu L**.

BIALKA

- zawierają ponad 100 reszt aminokwasowych (peptydy mają krótsze łańcuchy, od 2 do 100 reszt aminokwasowych)
- dają koloidalne roztwory wodne (hydrofilowe)

koagulują odwracalnie pod wpływem roztworów soli metali alkalicznych i amonowych - **proces wysalania** białek

ulegają nieodwracalnej **denaturacji** pod wpływem soli metali ciężkich, podwyższonej temperatury, kwasów, niektórych związków organicznych, promieniowania itp.

- w środowisku kwaśnym, zasadowym lub pod wpływem enzymów ulegają hydrolizie do aminokwasów
- reakcje charakterystyczne:

biuretowa (dla wiązań peptydowych)

$\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} + \text{roztwór białka} \text{ ----> niebieskofioletowe zabarwienie}$

ksantoproteinowa (dla białek zawierających pierścienie aromatyczne w łańcuchach bocznych): $\text{HNO}_3 \text{ stęż.} + \text{amoniak} + \text{roztwór białka} \text{ -----> żółto-pomarańczowe zabarwienie}$

Struktura białek

- pierwszorzędowa: sekwencja aminokwasów (utrzymywana przez wiązania peptydowe)
- drugorzędowa: układ przestrzenny łańcucha - struktura α (helisa) lub β (harmonijka) (stabilizują ją wiązania wodorowe)
- trzeciorzędowa: ułożenie zwiniętego łańcucha w przestrzeni (stabilizują ją wiązania wodorowe, jonowe, estrowe, mostki disiarczkowe, oddziaływania elektrostatyczne)
- czwartorzędowa: asocjacja cząstek białka o określonej strukturze trzeciorzędowej w większe agregaty

Koniec darmowego fragmentu ☺

W dalszej części konspektu znajdują się:

- zadania spełniające aktualne wymagania maturalne
- klucze rozwiązań
- zakres materiału na następne zajęcia



Zapraszamy na kurs!

Szczegółowe informacje na temat naszego kursu przygotowawczego znajdują się na stronie: www.medicus.edu.pl

Zapisy są przyjmowane przez formularz zgłoszeniowy: www.medicus.edu.pl/zapisy