



Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym – podsumowanie

Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym – podsumowanie

Białka, tłuszcze i cukry należą do substancji chemicznych, które są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmów żywych. Pełnią one różne funkcje, między innymi budulcową, energetyczną, transportową, regulującą i ochronną. Substancje te są dostarczane wraz z pożywieniem, dlatego ważne jest, by nasza dieta była bogata w różnorodne składniki.

Substancje	Tłuszcze	Białka	Cukry
Główne funkcje	energetyczna zapasowa izolacja termiczna	budulcowa transportowa regulująca	energetyczna zapasowa
Źródła			
Skład pierwiastkowy	węgiel, wodór, tlen	węgiel, wodór, tlen, azot i inne	węgiel, wodór, tlen

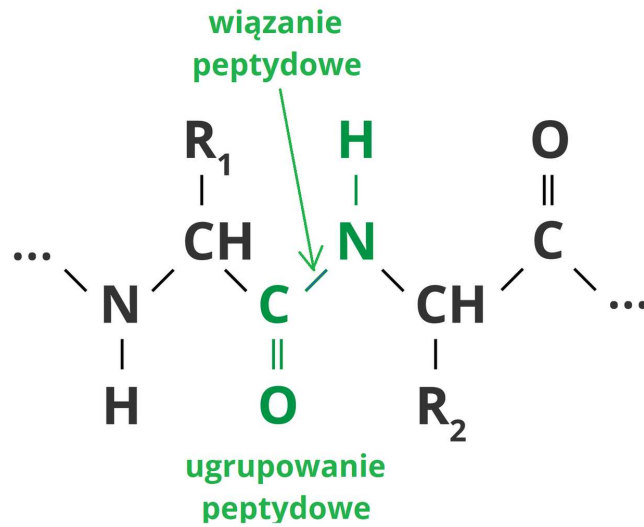
Substancje o znaczeniu biologicznym, ich funkcje oraz źródła występowania

Źródło: Dariusz Adryan, dostępny w internecie: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

1. Co powinniśmy wiedzieć o tłuszczach?

Tłuszcze to estry propano-1,2,3-triolu (glicerolu) i wyższych kwasów karboksylowych. W warunkach laboratoryjnych można je otrzymać w wyniku reakcji estryfikacji glicerolu i kwasów tłuszczowych, między innymi kwasów: heksadekanowego (palmitynowego), oktadekanowego (stearynowego) i kwas (9Z)-oktadec-9-enowy (oleinowego). Tłuszcze dostarczamy naszemu organizmowi

pierwiastki, między innymi siarkę, fosfor, rzadziej miedź, magnez i żelazo. Mają różne właściwości – zależne od budowy.



R₁, R₂ - łańcuch węglowodorowy

Fragment strukturalnego wzoru grupowego białka

Źródło: Aleksandra Ryczkowska, dostępny w internecie: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 1

Zaznacz, ile wiązań peptydowych występuje w strukturze peptydu, złożonego z trzech aminokwasów.

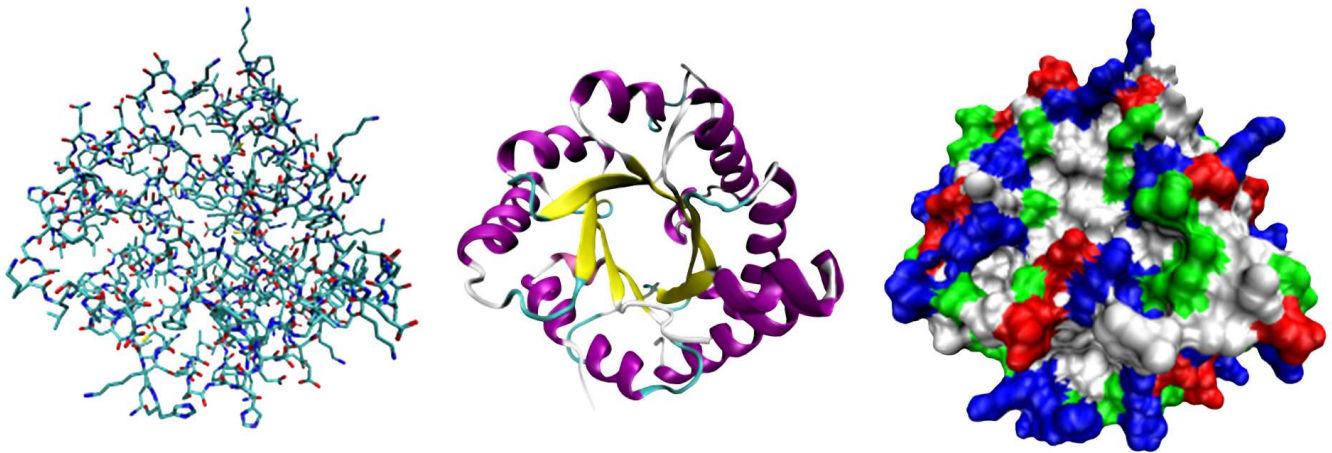
1

2

3

4

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Modele różnych struktur białek

Źródło: Opabinia regalis, dostępny w internecie: Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

3. Denaturacja a wysalanie białek

Białka ulegają koagulacji (wysalanie białka) pod wpływem między innymi chlorku sodu. Proces ten jest odwracalny, a struktura przestrzenna białka nie zostaje naruszona.

Denaturacja natomiast to proces nieodwracalny, w którym struktura przestrzenna białka zostaje zniszczona. Przypomnij sobie, jak różne czynniki wpływają na białko jaja kurzego.

Wpływ różnych czynników na białko jaja kurzego

Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 2

Wysalanie białka solami metali ciężkich powoduje nieodwracalną zmianę w strukturze białka. Zaznacz, które z podanych soli wywołują takie zmiany.

azotan(V) rtęci

azotan(V) ołowiu(II)

siarczan(VI) miedzi(II)

azotan(V) potasu

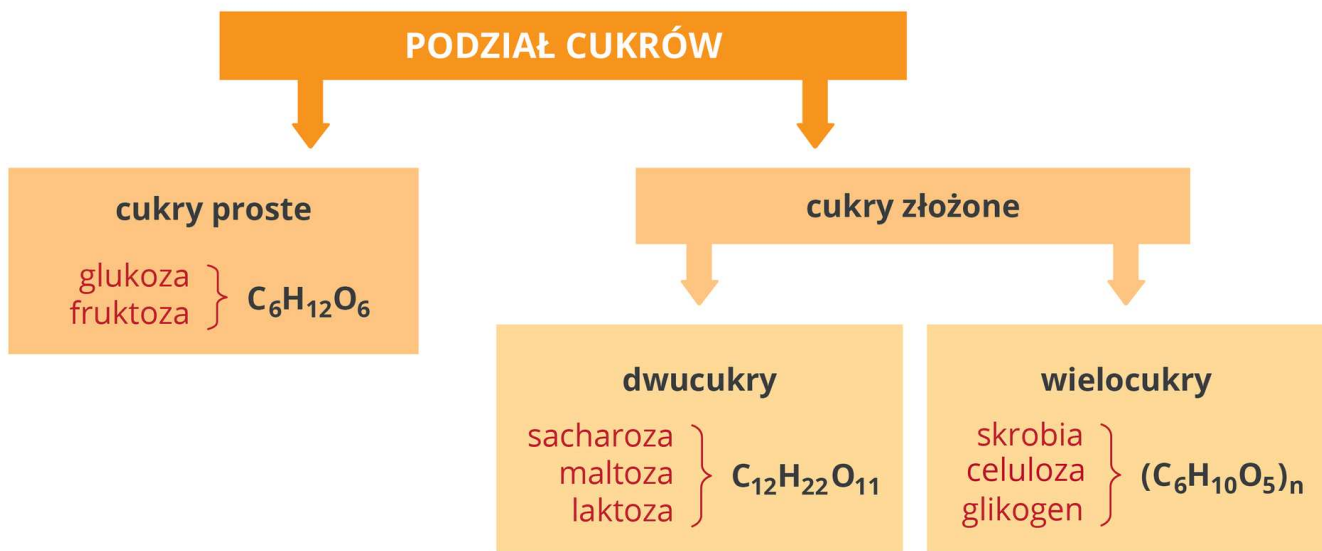
chlorek sodu

siarczan(VI) litu

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

4. Podział cukrów

Cukry to związki chemiczne zbudowane z atomów węgla, wodoru i tlenu. Dzielimy je na cukry proste i złożone. Do tych pierwszych zaliczamy glukozę i fruktozę. Do drugich zaś należą dwucukry, między innymi sacharoza, laktoza (cukier mleczny) i maltoza (cukier słodowy). Skrobia, celuloza i glikogen to cukry zbudowane z wielu reszt cukrów prostych.



Podział cukrów

Źródło: Dariusz Adryan, dostępny w internecie: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ciekawostka

Cukrem złożonym, o strukturze podobnej do struktury celulozy, jest chityna. Buduje ona pancerze skorupiaków oraz występuje w ścianach komórkowych niektórych grzybów i bakterii.

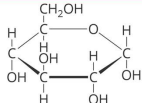
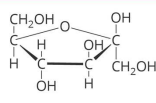




Chityna buduje również pancerze owadów.

Źródło: sergei_spas, dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

5. Cukry proste

Cukry proste cechuje dobra rozpuszczalność w wodzie. Do tej grupy związków zaliczamy glukozę i fruktozę. Cząsteczki cukrów prostych budują cukry złożone.

Cukier prosty	Glukoza	Fruktoza
Wzór sumaryczny	$C_6H_{12}O_6$	
Wzór półstrukturalny		
Występowanie	 <p>owoce i warzywa</p>  <p>kwiaty i miód</p>	
Właściwości fizyczne	<ul style="list-style-type: none"> • biała substancja stała • dobrze rozpuszcza się w wodzie 	
Właściwości chemiczne	<ul style="list-style-type: none"> • słodki smak • ma właściwości redukujące • ulega fermentacji alkoholowej 	<ul style="list-style-type: none"> • słodszy smak od glukozy • ma właściwości redukujące • ulega fermentacji alkoholowej

Właściwości glukozy i fruktozy

Źródło: Dariusz Adryan, Laborratte, PollyDot, Quique, domeckopol, dostępny w internecie: www.pixabay.com, licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 3

Wybierz poprawne dokończenie poniższego zdania.

Glukoza jest cukrem prostym, w którego strukturze występuje pierścień sześciocząłowy. Cukier ten jest zatem:

tetrozą.

heksozą.

pentozą.

triozą.

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

6. Cukry złożone

Cukry złożone to związki zbudowane z cukrów prostych. Należą do nich dwucukry i wielocukry.

Dwucukry są dobrze rozpuszczalne w wodzie. Tworzą je dwie połączone cząsteczki cukrów prostych. Przykładem jest sacharoza, którą znamy pod postacią cukru spożywczego.

Wielocukry to związki organiczne zbudowane z wielu połączonych ze sobą cząsteczek cukrów prostych. Są one nierozpuszczalne w wodzie.

Właściwości cukrów złożonych

Cukier złożony	Sacharoza	Skrobia	Celuloza
----------------	-----------	---------	----------

Cukier złożony	Sacharoza	Skrobia	Celuloza
wzór sumaryczny	$C_{12}H_{22}O_{11}$	$(C_6H_{10}O_5)_n$	$(C_6H_{10}O_5)_n$
występowanie	buraki cukrowe, trzcina cukrowa	ziemniaki, ziarna zbóż	drewno, bawełna, większość roślin
właściwości fizyczne	biała substancja stała o budowie krystalicznej	biała substancja stała o budowie ziarnistej	biała substancja stała o budowie włóknistej
	dobrze rozpuszcza się w wodzie	słabo rozpuszcza się w wodzie w gorącej wodzie tworzy roztwór koloidalny, tak zwany kleik skrobiowy	nie rozpuszcza się w wodzie
właściwości chemiczne	słodki smak	nie ma smaku	nie ma smaku
	nie ma właściwości redukujących	nie ma właściwości redukujących	nie ma właściwości redukujących
	w podwyższonej temperaturze przekształca się w karmel	palna	palna

7. Reakcje charakterystyczne

Reakcje charakterystyczne to reakcje, za pomocą których można zidentyfikować daną substancję lub grupę związków. Przypomnijmy, jakie reakcje poznaliśmy w przypadku substancji chemicznych o znaczeniu biologicznym.

Reakcje charakterystyczne

Reakcja	Biuretowa (próba Piotrowskiego)	Ksantoproteinowa	Próba Trommera
Wykrywany związek/grupa związków	białka	białka	glukoza
Warunki reakcji	świeżo strącony $\text{Cu}(\text{OH})_2$, temperatura pokojowa	stężony HNO_3 , temperatura pokojowa	świeżo strącony $\text{Cu}(\text{OH})_2$, podwyższona temperatura
Obserwacje	fioletowe zabarwienie	żółte zabarwienie	ceglastoczerwony osad

Ćwiczenia

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wybierz poprawne dokończenie poniższego zdania.

Substancje, które pełnią głównie funkcję budulcową w organizmie człowieka, to:

cukry.

tłuszcze.

witaminy.

białka.

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 2



Wybierz poprawne dokończenie poniższego zdania.

Główne pierwiastki wchodzące w skład białek to:

węgiel, wodór, tlen i azot.

węgiel, wodór, tlen i siarka.

węgiel, wodór, tlen i fosfor.

węgiel, wodór, tlen.

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 3



Glukoza i fruktoza to cukry proste o wzorze sumarycznym $C_6H_{12}O_6$. Wybierz poprawną odpowiedź.

- glukoza i fruktoza mają taką samą budowę cząsteczek; cukry te dobrze rozpuszczają się w wodzie; fruktoza nie ma słodkiego smaku w przeciwieństwie do glukozy
- glukoza i fruktoza mają taką samą budowę cząsteczek; cukry te dobrze rozpuszczają się w wodzie; obydwa cukry mają słodki smak
- glukoza i fruktoza mają różną budowę cząsteczek; cukry te dobrze rozpuszczają się w wodzie; obydwa cukry mają słodki smak
- glukoza i fruktoza mają różną budowę cząsteczek; glukoza nie rozpuszcza się w wodzie przeciwieństwie do fruktozy; obydwa cukry mają słodki smak

Ćwiczenie 4



W laboratorium uczniowie badali właściwości białek. Wykonali następujące czynności:

Uczeń 1. Do białka jaja kurzego dodał roztworu chlorku potasu.

Uczeń 2. Ogrzewał probówkę, w której znajdowało się białko jaja kurzego.

Uczeń 3. Do roztworu białka jaja kurzego dodał wody i wymieszał.

Uczeń 4. Na białko jaja kurzego podziałał etanolem.

Uczeń 5. Do roztworu białka jaja kurzego dodał kwasu solnego.

Zaznacz, którzy uczniowie przeprowadzili proces denaturacji białka.

1, 3, 4, 5

1, 2, 3, 4

2, 3, 5

2, 4, 5

Ćwiczenie 5



Wybierz poprawne dokończenie poniższego zdania.

Tłuszcze to substancje niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu, w którym pełnią głównie funkcje energetyczną. Mogą być pochodzenia zwierzęcego i roślinnego. Pod względem chemicznym tłuszcze to:

- estry alkoholi jednowodorotlenowych i wyższych kwasów karboksylowych.
- estry glicerolu i kwasów tłuszczowych.
- estry glicerolu i kwasów karboksylowych.
- estry glikolu i kwasów tłuszczowych.

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 6



Zaznacz właściwe komórki tabeli tak, aby powstało poprawne stwierdzenie.

Tristearynian glicerolu można otrzymać w warunkach laboratoryjnych w reakcji estryfikacji. Tłuszcz ten należy do:

I część zdania	II część zdania	III część zdania
związków nasyconych, <input type="radio"/> gdyż	zawiera wiązanie wielokrotne pomiędzy atomami węgla i występuje w <input type="radio"/>	w stałym stanie skupienia <input type="radio"/>
związków nienasyconych, <input type="radio"/> gdyż	zawiera tylko wiązania pojedyncze pomiędzy atomami węgla i występuje w <input type="radio"/>	w ciekłym stanie skupienia <input type="radio"/>

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 7



Wybierz spośród podanych sformułowań tak, aby uzyskać poprawne zdanie.

Skrobia jest:

I część zdania	II część zdania	III część zdania
cukrem prostym, gdyż <input type="radio"/>	jej cząsteczka zbudowana jest z wielu reszt glukozy i występuje <input type="radio"/>	w burakach cukrowych <input type="radio"/>
cukrem złożonym, gdyż <input type="radio"/>	jej cząsteczka zbudowana jest z jednej reszty glukozy i występuje w <input type="radio"/>	w bulwach ziemniaków <input type="radio"/>

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 8



Uzupełnij tekst. Wstaw w puste miejsca odpowiednie wyrażenia.

Cukier puder to głównie sacharoza, a mąka ziemniaczana to skrobia pozyskiwana z ziemniaków. W laboratorium chemicznym uczeń chce odróżnić cukier puder od mąki ziemniaczanej. W tym celu powinien , ponieważ .

mąka ziemniaczana rozpuści się w nafcie, a cukier puder nie

rozpuścić obydwie substancje w wodzie

cukier puder rozpuści się w wodzie, a mąka ziemniaczana z wodą tworzy zawiesinę

rozpuścić obydwie substancje w nafcie

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 9



Substancje takie jak białka, tłuszcze i cukry są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu ludzkiego. Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz PRAWDA, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub FAŁSZ, jeśli jest fałszywe.

Zdanie	PRAWDA	FAŁSZ
Człowiek powinien spożywać jak największą ilość tłuszczów zwierzęcych, gdyż są zdrowsze od tłuszczów roślinnych i dostarczają więcej energii.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Głównym źródłem białek są: ryby, nabiał, mięso i rośliny strączkowe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sacharoza to cukier, którym słodzimy herbatę. Pozyskuje się ją z trzciny cukrowej lub buraków cukrowych.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 10



Reakcje charakterystyczne to reakcje pozwalające zidentyfikować daną substancję lub grupę związków. Przyporządkuj nazwy reakcji charakterystycznych do związków, które w tych reakcjach można wykryć. Dopasuj również odpowiedni odczynnik i oczekiwany efekt reakcji.

Reakcja	Substancje	Odczynnik	Oczekiwany efekt
próba jodoskrobiowa			
próba Trommera			
reakcja ksantoproteinowa			

glukoza

białka

ceglastoczerwony osad

świeżo strącony $\text{Cu}(\text{OH})_2$

stężony HNO_3

żółte zabarwienie

skrobia

jodyna

ciemnogrnatowe zabarwienie

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 11



Połącz w pary wyrażenia w języku polskim i angielskim.

glukoza

glucose

próba ksantoproteinowa

iodine starch test

sacharoza

fructose

próba jodoskrobiowa

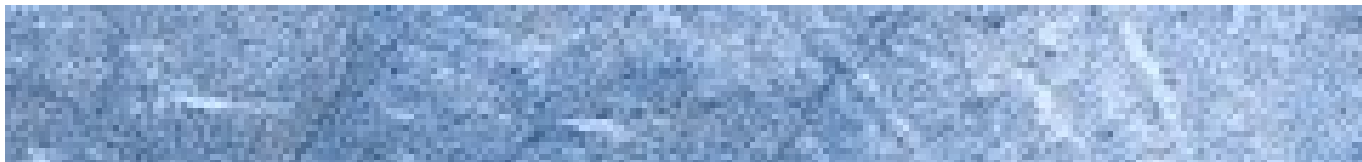
xanthoproteic reaction

fruktoza

sucrose

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Czy uważasz, że dobrze znasz zagadnienia dotyczące substancji chemicznych o znaczeniu biologicznym? Sprawdź swoją wiedzę podczas gry w quiz. Gra składa się z trzech poziomów trudności, aby przejść do następnego najpierw musisz zaliczyć poprzedni. Powodzenia!



Test

Poziom trudności:

łatwy

Limit czasu:

12 min

Twój ostatni wynik:

-

Uruchom

Bibliografia

Danikiewicz W., *Podręcznik do kształcenia rozszerzonego w liceach*, cz. 3, Warszawa 2009.

Łasiński D., Sporny Ł., Strutyńska D., Wróblewski P., *Podręcznik dla klasy ósmej szkoły podstawowej*, Mac Edukacja 2020.

Notatnik



Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.