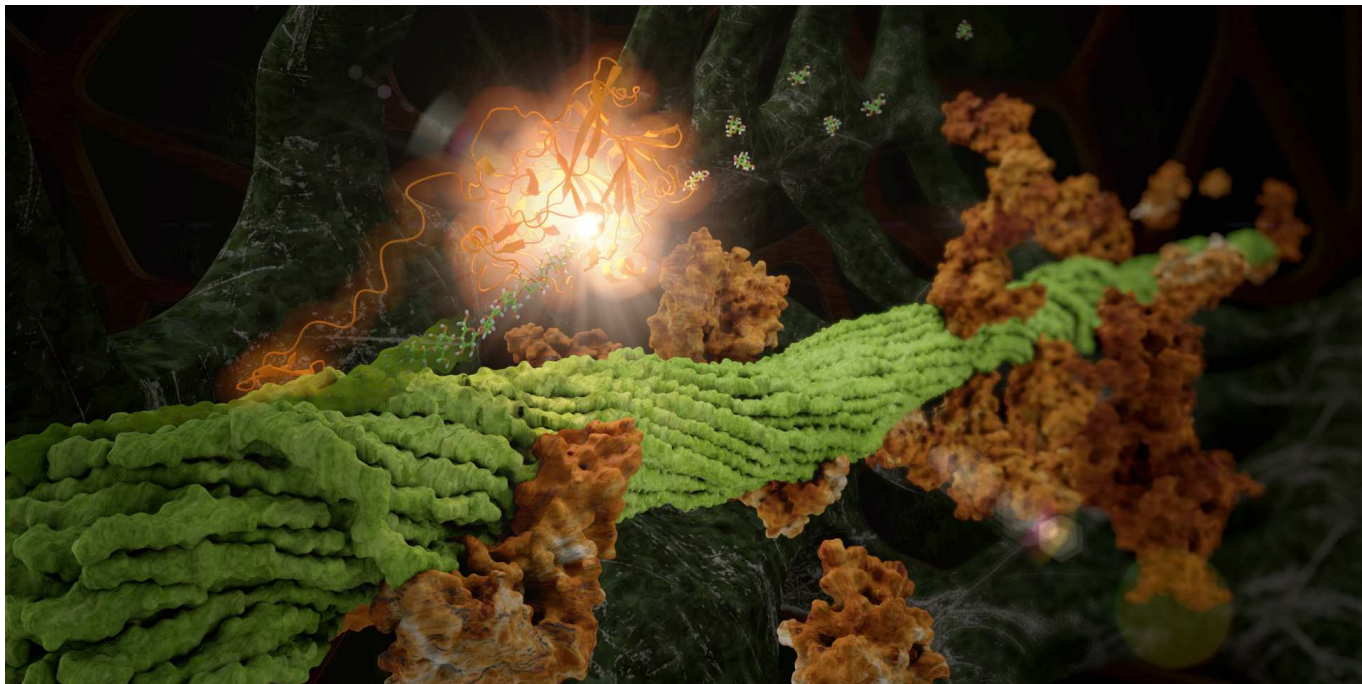




Znaczenie związków organicznych dla organizmu

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Gra edukacyjna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Znaczenie związków organicznych dla organizmu

Polisacharyd celuloza może zostać nowym źródłem bioenergii. Na wizualizacji podświetlono enzymy celulazy, które rozkładają wiązania glikozydowe celulozy.

Źródło: Oak Ridge National Laboratory, flickr.com, licencja: CC BY 2.0.

Związki organiczne, czyli takie, w których budowie znajdują się atomy węgla, są ważnymi składnikami organizmów żywych. Do najważniejszych związków organicznych należą: białka, lipidy, węglowodany oraz kwasy nukleinowe. Jakie funkcje biologiczne pełnią?

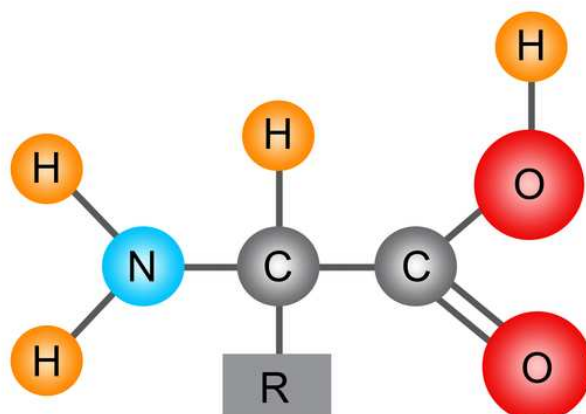
Twoje cele

- Wymienisz funkcje aminokwasów i białek.
- Wyjaśnisz, jakie role pełnią w organizmie cukry proste i złożone.
- Wskażesz funkcje biologiczne lipidów i kwasów nukleinowych.

Przeczytaj

Aminokwasy

Aminokwasy, inaczej kwasy aminowe, to związki organiczne będące pochodnymi kwasów karboksylowych. Ich charakterystyczną cechą jest obecność grupy aminowej ($-NH_2$) w miejscu jednego atomu wodoru w cząsteczce. Obecnie znanych jest ok. 300 aminokwasów – tylko 20 z nich współtworzy białka. Noszą one nazwę **aminokwasów białkowych**.



Wzór ogólny aminokwasu: po lewej stronie grupa aminowa ($-NH_2$), po prawej grupa karboksylowa ($-COOH$); R oznacza grupę boczną aminokwasu.

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

Funkcje biologiczne aminokwasów

Budowanie białek

Pod względem biologicznym główną rolą aminokwasów jest budowanie różnych funkcjonalnych białek.

Prekursory hormonów i neuroprzekazników

Synteza koenzymów

Synteza zasad azotowych

Synteza glukozy

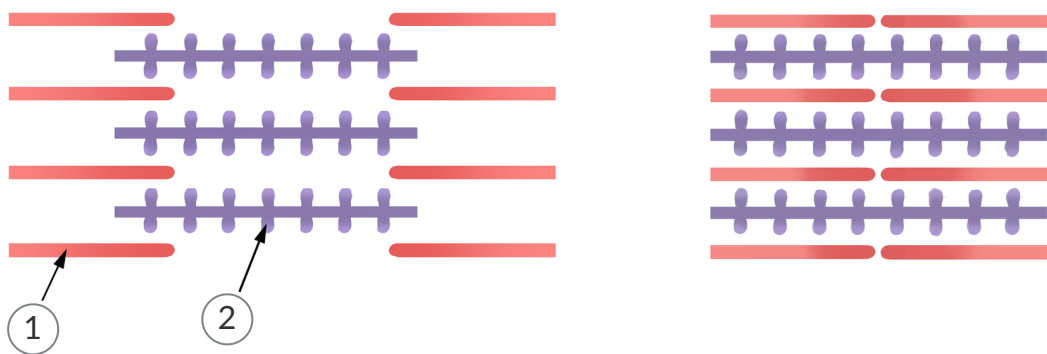
Białka

Białka to ważne związki organiczne stanowiące nawet ok. 20% masy organizmów wyższych. Zbudowane są z reszt aminokwasowych połączonych wiązaniami peptydowymi. Wiązania te powstają między grupami karboksylowymi i aminowymi sąsiednich aminokwasów. Uznaje się, że białkiem można nazwać związek zbudowany z przynajmniej 100 reszt aminokwasowych.

Białka pełnią w organizmie wiele ważnych funkcji.

Białka kurczliwe

Budują mięśnie gładkie oraz mięśnie poprzecznie prążkowane – warunkują więc ruch organizmu.



1

Aktyna

2

Miozyna

Skurcz mięśni możliwy jest dzięki przesuwaniu się względem siebie białek – miozyny i aktyny – występujących we włóknach mięśniowych.

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

Białka strukturalne

Białka transportowe

Białka odpornościowe

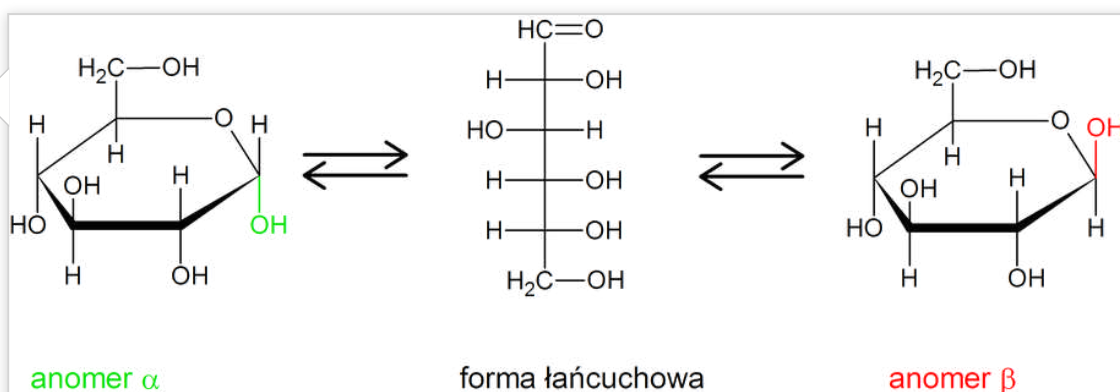
Białka hormonalne

Białka enzymatyczne

Białka osocza

Węglowodany

Węglowodany to związki organiczne zbudowane z atomów węgla, wodoru i tlenu. Na każdy atom węgla w cząsteczce cukru przypada jeden atom tlenu i dwa atomy wodoru. Jak łatwo zauważyć, stosunek wodoru do tlenu jest taki, jak w cząsteczce wody (H_2O , czyli 2:1), z czym wiąże się nazwa tej grupy związków organicznych.



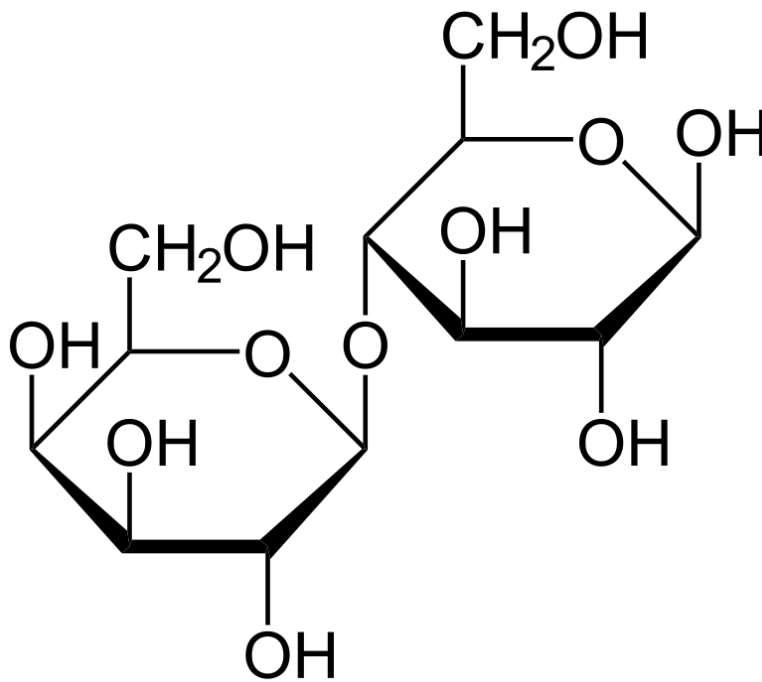
Anomery glukozy.

Cukry proste, nazywane inaczej monosacharydami, to najprostsze węglowodany, które nie podlegają już hydrolizie. Typowe cukry proste zawierają od 3 do 6 atomów węgla. Do cukrów prostych należą: ryboza i deoksyryboza, glukoza, mannoza, galaktoza i fruktoza.

Najważniejsze biologiczne funkcje cukrów prostych to:

- funkcje energetyczne; utlenienie glukozy wiąże się z zyskiem energetycznym w postaci 36 cząsteczek ATP;

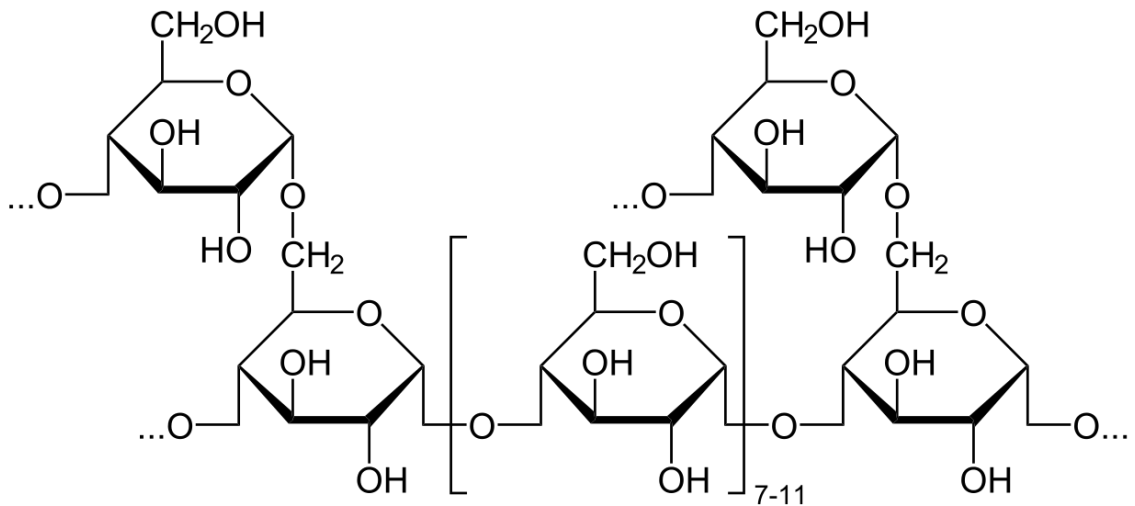
- deoksyryboza i ryboza wchodzą w skład kwasów nukleinowych RNA i DNA;
- fruktoza stanowi substrat energetyczny dla plemników (w przeciwieństwie do glukozy jej metabolizm jest niezależny od hormonu insuliny);
- współtworzenie ścian komórkowych bakterii;
- współtworzenie glikoprotein, glikolipidów i glikozaminoglikanów.



Laktoza – glukoza i galaktoza połączone wiązaniem β -1,4-glikozydowym.

Cukry proste dzięki tworzeniu wiązań O-glikozydowych zdolne są do budowania bardziej złożonych struktur. Z połączenia dwóch cukrów prostych powstają disacharydy. Do disacharydów zalicza się sacharozę, laktozę i maltozę. Stanowią one źródło łatwo dostępnej energii. Cukry proste mogą tworzyć jeszcze bardziej złożone związki, które zawierają więcej niż dwie reszty cukrowe – oligosacharydy.

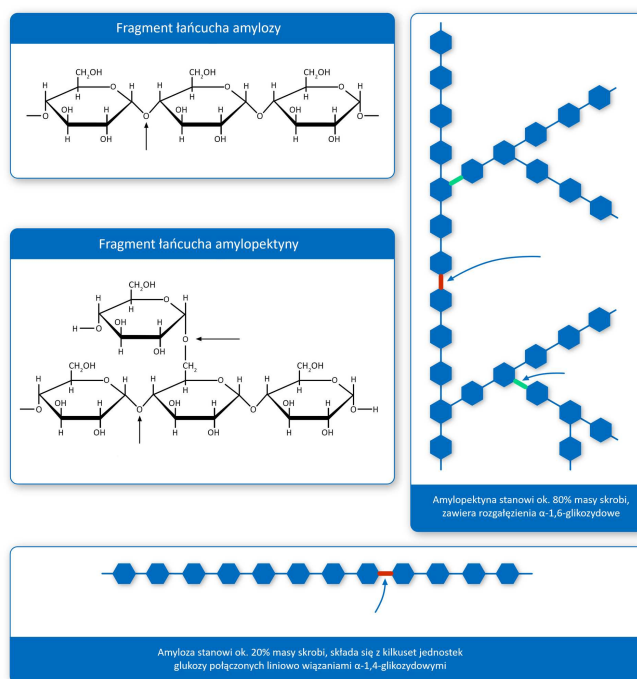
Zwyczajowo uważa się, że cukier zbudowany z więcej niż 10 reszt jest polisacharydem. Do najważniejszych polisacharydów należą glikogen, celuloza i skrobia. W organizmie człowieka istotną rolę spełnia głównie glikogen; celuloza i skrobia to polisacharydy typowe dla roślin.



Fragment cząsteczki glikogenu.

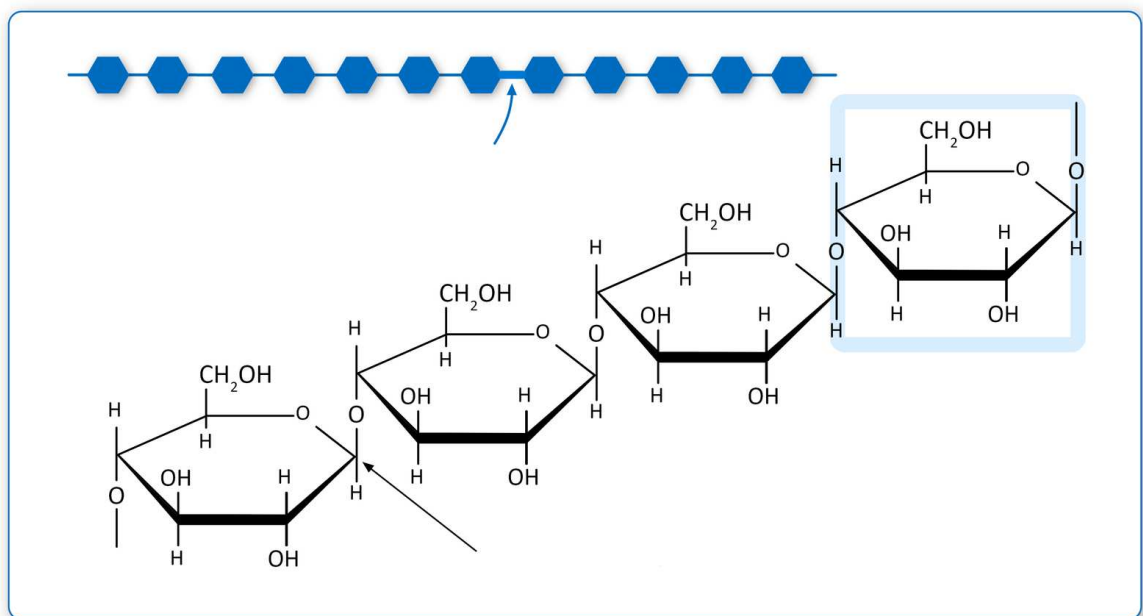
Glikogen to podstawowy cukier zapasowy w organizmie człowieka.

Zbudowany jest z wielu reszt glukozy, a jego największe ilości znajdują się w wątrobie i mięśniach poprzecznie prążkowanych. Nagłe zapotrzebowanie na energię sprawia, że glikogen ulega rozkładowi (glikogenolizie), w wyniku czego staje się źródłem glukozy. Glikogen jest także materiałem zapasowym w komórkach grzybów.



Fragment cząsteczki skrobi; strzałkami oznaczono wiązania α -1,4-glikozydowe i α -1,6-glikozydowe.

Skrobia to polisacharyd zapasowy u roślin (jej duże ilości znajdują się np. w bulwach ziemniaków). W organizmie człowieka skrobia podlega przemianom, w których ostatecznie powstaje glukoza.



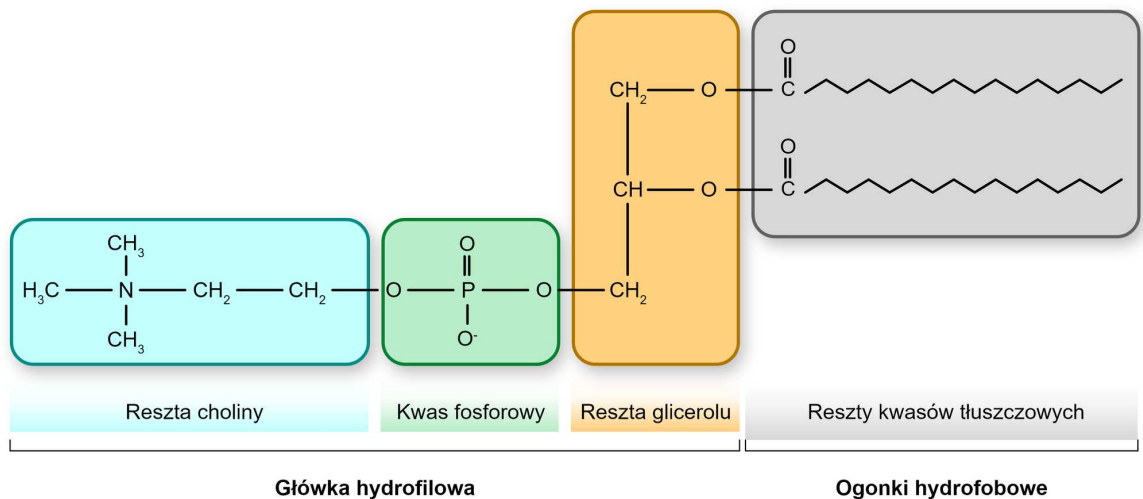
Fragment cząsteczki celulozy; strzałką oznaczono wiązanie β -1,4-glikozydowe.

Celuloza to polisacharyd, który pełni funkcje strukturalne u roślin. Jest to też wielocukier ważny dla motoryki jelit człowieka. Mimo że celuloza nie jest rozkładana w organizmie ludzkim, to istotnie wspiera prawidłową perystaltykę przewodu pokarmowego.

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

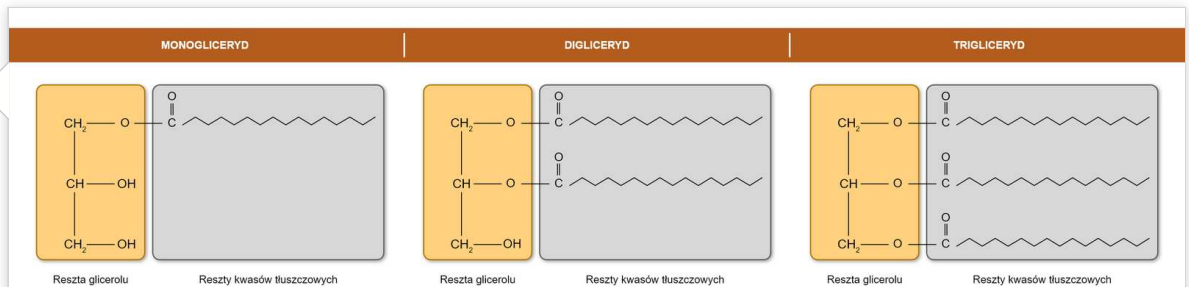
Lipidy

Lipidy (tłuszcze) to grupa związków organicznych, do których należą tłuszcze właściwe, zbudowane z glicerolu i kwasów tłuszczowych, fosfolipidy, a także cholesterol.



Budowa fosfolipidu.

Jedną z najważniejszych funkcji fosfolipidów jest współtworzenie błon biologicznych (błona komórkowa to dwuwarstwa lipidowa).



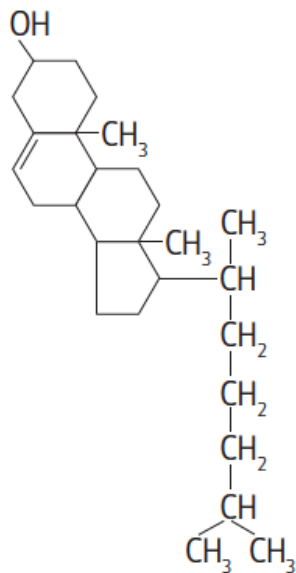
Budowa tłuszczów właściwych.

Tłuszcze to także magazyny energii. W tkance tłuszczowej człowieka magazynowane są przede wszystkim tłuszcze właściwe, triacyloglicerole. Utlenienie kwasów tłuszczowych daje niemal dwa razy więcej energii, niż utlenienie tej samej ilości cukru.

Wiele hormonów steroidowych, takich jak prostaglandyny i steroidy, ma budowę lipidową.

Niektóre z lipidów mogą być koenzymami w reakcjach biochemicznych, a także witaminami (np. witamina D ma budowę steroidową). Tłuszcze umożliwiają wchłanianie ważnych witamin, które są w nich rozpuszczalne – A, D, E i K.

W skład żółci wchodzi m.in. fosfolipidy, które pełnią rolę biologicznego detergentu (emulgują tłuszcze), a ponadto współtworzą lipoproteiny osoczowe.



Budowa cząsteczki cholesterolu.

Cholesterol jest ważnym substratem do syntezy hormonów steroidowych.

Lipidy biorą udział w przekazywaniu informacji przez komórki. Może ono przebiegać poprzez aktywację receptorów związanych z białkiem G lub receptorów jądrowych.

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

Kwasy nukleinowe

Z czego zbudowane są kwasy nukleinowe?

Kwasy nukleinowe to związki organiczne zbudowane z nukleotydów.

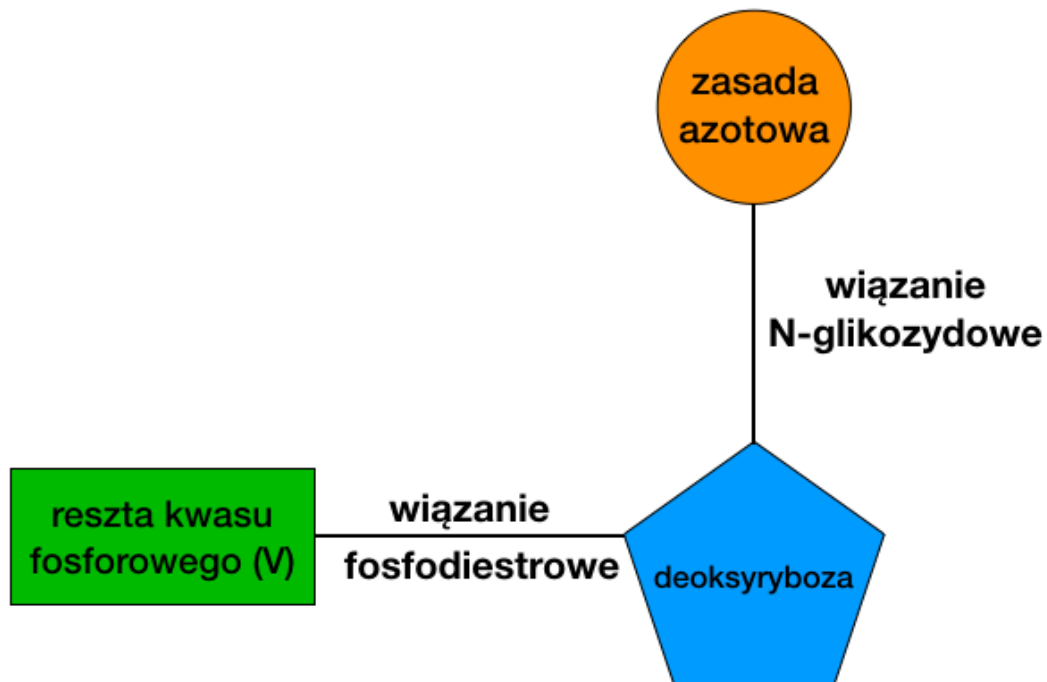
Z czego zbudowane są nukleotydy?

Zasady azotowe

Funkcje biologiczne kwasów nukleinowych

Funkcja DNA

Funkcje i rodzaje RNA



Nukleotyd kwasu deoksurybonukleinowego.

Źródło: Klaudia Kędzia, licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

ATP

adenozynotryfosforan; związek organiczny, który jest podstawowym, wewnątrzkomórkowym nośnikiem energii; powstaje w procesach fotosyntezy i oddychania komórkowego

glukoneogeneza

proces przekształcania prekursorów niecukrowych (np. aminokwasów) do glukozy

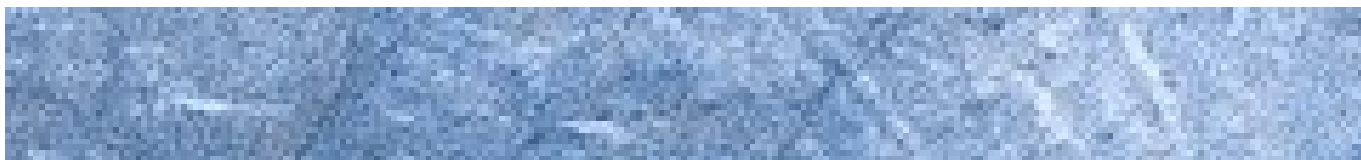
translacja

(łac. *translatio* – przeniesienie) drugi etap biosyntezy białka, podczas którego na podstawie informacji zapisanej w nici mRNA jest syntetyzowany polipeptyd

Gra edukacyjna

Polecenie 1

Rozwiąż interaktywny quiz. Sprawdź swoją wiedzę o znaczeniu związków organicznych i funkcjach, jakie pełnią w organizmie człowieka.



Test

Sprawdź swoją wiedzę

Poziom trudności:

łatwy

Limit czasu:

4 min

Twój ostatni wynik:

—

Uruchom

Polecenie 2

Wymień podobieństwa i różnice w budowie oraz funkcji glikogenu i skrobi.

Polecenie 3

Ułóż pytanie quizowe dotyczące funkcji związków organicznych, a następnie daj je do rozwiązania swoim koleżankom i kolegom.

Question: ...

a. ...

b. ...

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz prawidłową odpowiedź.

Roślinny polimer glukozy, który pełni funkcję strukturalną, to...

☐ skrobia.

☐ celuloza.

☐ dekstran.

☐ chityna.

Ćwiczenie 2



Jakie funkcje pełnią fosfolipidy w organizmie człowieka?

☐ transport wolnych kwasów tłuszczowych

☐ są prekursorami hormonów steroidowych

☐ budowa błon biologicznych

☐ emulgacja tłuszczów – składnik żółci

Ćwiczenie 3



Połącz w pary rodzaje RNA i ich funkcje.

rRNA

przenosi aminokwasy używane podczas translacji

mRNA

buduje rybosomy

tRNA

przenosi informację genetyczną przepisaną z DNA

Ćwiczenie 4



Przypisz wiązania odpowiednim związkom.

celuloza

Wiązania α -1,4-glikozydowe

Wiązania α -1,6-glikozydowe

Wiązania α -1,6-glikozydowe

glikogen

Wiązania β -1,4-glikozydowe

Wiązania α -1,4-glikozydowe

skrobia

Ćwiczenie 5



Narysuj schemat nukleotydu kwasu deoksyrybonukleinowego i odpowiednio go oznacz.

Wiązanie N-glikozydowe

Reszta kwasu fosforowego(V)

Deoksyryboza

Zasada azotowa

Wiązanie fosfodiesterowe

Ćwiczenie 6



Uzupełnij tekst o wartościach energetycznych białek, węglowodanów i tłuszczów.

Wartości kaloryczne produktów żywnościowych są podawane nie w kaloriach, ale w kilokaloriach, czyli tysiącach kalorii.

Określenie liczby kalorii w produkcie wyraża ilość energii, którą przeciętnie przyswaja ludzki organizm po spożyciu danego produktu. Energia pochodząca z pożywienia jest później wykorzystywana do podtrzymania funkcji życiowych i aktywności.

Wartość energetyczna składników pokarmowych:

1 g białka to ok. kcal;

1 g węglowodanów to ok. kcal;

1 g tłuszczów to ok. kcal.

Tekst do ćwiczeń 7 i 8

Podstawą mechanizmu działania niesteroidowych leków przeciwzapalnych (NLPZ), w tym ibuprofenu, jest hamowanie aktywności cyklooksygenazy, enzymu biorącego udział w syntezie prostaglandyn z kwasu arachidonowego, występującego w błonach komórkowych. Istnieją przynajmniej dwie izoformy tego enzymu: COX-1 i COX-2. Pierwsza z nich (COX-1, cyklooksygenaza konstytutywna) jest enzymem aktywnym w warunkach fizjologicznych w wielu tkankach, w tym w płytkach krwi, nerkach, naczyniach krwionośnych i żołądku. Druga izoforma (COX-2, cyklooksygenaza indukowalna) jest enzymem, którego aktywność gwałtownie rośnie w tkankach objętych procesem zapalnym. Niesteroidowe leki przeciwzapalne różnią się specyfiką działania wobec tych izoform cyklooksygenazy. Klasyczne NLPZ, w tym ibuprofen, wykazują aktywność wobec obu izoform, zarówno COX-1, jak i COX-2. Wiadomo, że prostaglandyny prozapalne odgrywają znaczącą rolę w rozwoju objawów stanu zapalnego. Zahamowanie aktywności COX-2, a co za tym idzie, zwiększonej syntezy prostaglandyn, leży u podstaw przeciwbólowego i przeciwzapalnego działania ibuprofenu. Natomiast hamowanie COX-1 w płytkach krwi, prowadzące do zahamowania syntezy tromboksanu, jest podstawą przeciwapagregacyjnego mechanizmu działania tego leku. Hamowanie fizjologicznej aktywności COX-1 w wielu innych tkankach może prowadzić do wystąpienia działań niepożądanych, związanych ze

stosowaniem NLPZ. I tak hamowanie syntezy prostaglandyn o działaniu ochronnym na błonę śluzową przewodu pokarmowego może przyczyniać się do podrażnień, owrzodzeń i krwawień z żołądka i dwunastnicy.

Źródło: <https://www.mp.pl/pacjent/leki/subst.html?id=382>

Ćwiczenie 7



Na podstawie tekstu określ, jaką funkcję pełnią enzymy COX-1 i COX-2.

Ćwiczenie 8



Podaj, do jakiej grupy związków organicznych zaliczają się prostaglandyny.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Znaczenie związków organicznych dla organizmu

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Chemizm życia.

2. Składniki organiczne. Uczeń:

- 1) przedstawia budowę węglowodanów (uwzględniając wiązania glikozydowe); rozróżnia monosacharydy (glukoza, fruktoza, galaktoza, ryboza, deoksyryboza), disacharydy (sacharoza, laktoza, maltoza), polisacharydy (skrobia, glikogen, celuloza, chityna); określa znaczenie biologiczne węglowodanów, uwzględniając ich właściwości fizyczne i chemiczne; planuje oraz przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność monosacharydów i polisacharydów w materiale biologicznym;
- 2) przedstawia budowę białek (uwzględniając wiązania peptydowe); rozróżnia białka proste i złożone; określa biologiczne znaczenie białek (albuminy, globuliny, histony, kolagen, keratyna, fibrynogen, hemoglobina, mioglobina); przedstawia wpływ czynników fizycznych i chemicznych na białko (zjawisko koagulacji i denaturacji); planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność białek w materiale biologicznym; przeprowadza obserwacje wpływu wybranych czynników fizycznych i chemicznych na białko;
- 3) przedstawia budowę lipidów (uwzględniając wiązania estrowe); rozróżnia lipidy proste i złożone; przedstawia właściwości lipidów oraz określa ich znaczenie biologiczne; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność lipidów w materiale biologicznym;
- 4) porównuje skład chemiczny i strukturę cząsteczek DNA i RNA, z uwzględnieniem rodzajów wiązań występujących w tych cząsteczkach; określa znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych.

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Chemizm życia.

2. Składniki organiczne. Uczeń:

- 1) przedstawia budowę węglowodanów (uwzględniając wiązania glikozydowe α , β); rozróżnia monosacharydy (glukoza, fruktoza, galaktoza, ryboza, deoksyryboza), disacharydy (sacharoza, laktoza, maltoza), polisacharydy (skrobia, glikogen, celuloza, chityna) i określa znaczenie biologiczne węglowodanów, uwzględniając ich właściwości fizyczne i chemiczne; planuje oraz przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność monosacharydów i polisacharydów w materiale biologicznym;
- 2) przedstawia budowę białek (uwzględniając wiązania peptydowe); rozróżnia białka proste i złożone; opisuje strukturę I-, II-, III- i IV-rzędową białek; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność białek w materiale biologicznym; przedstawia wpływ czynników fizycznych i chemicznych na białko (zjawisko koagulacji i denaturacji); określa biologiczne znaczenie białek (albuminy, globuliny, histony, kolagen, keratyna, fibrynogen, hemoglobina, mioglobina); przeprowadza obserwacje wpływu wybranych czynników fizycznych i chemicznych na białko;
- 3) przedstawia budowę lipidów (uwzględniając wiązania estrowe); rozróżnia lipidy proste i złożone, przedstawia właściwości lipidów oraz określa ich znaczenie biologiczne; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność lipidów w materiale biologicznym;
- 4) porównuje skład chemiczny i strukturę cząsteczek DNA i RNA, z uwzględnieniem rodzajów wiązań występujących w tych cząsteczkach; określa znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Wymienisz funkcje aminokwasów i białek.
- Wyjaśnisz, jakie role pełnią w organizmie cukry proste i złożone.

- Wskażesz funkcje biologiczne lipidów i kwasów nukleinowych.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- gra dydaktyczna;
- mapa myśli.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- arkusze papieru A1, flamastry.

Przed lekcją:

1. Uczniowie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj”.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla temat zajęć, krótko omawia przebieg lekcji i przedstawia jej cele.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Nauczyciel prosi o przygotowanie w parach pytań związanych z tematem. W razie problemów z ich sformułowaniem nauczyciel zadaje uczniom pytania: „Czego chcecie się dowiedzieć?”, „Co was interesuje w związku z tematem lekcji?”.

Faza realizacyjna:

1. **Praca w grupach z treścią e-materiału.** Nauczyciel dzieli klasę na trzy grupy. Każda z grup opracowuje jedno zagadnienie na podstawie informacji zawartych w e-materiale.

Grupa I – funkcje pełnione w organizmie przez aminokwasy i białka;

Grupa II – funkcje pełnione w organizmie przez cukry proste i cukry złożone;

Grupa III – funkcje pełnione w organizmie przez lipidy i kwasy nukleinowe.

Po opracowaniu zagadnień przez każdą z grup nauczyciel miesza grupy tak, aby w każdej z nowych grup było przynajmniej dwóch przedstawicieli ze starej grupy.

Każdy z uczniów przedstawia kolegom partię materiału, którą opracował wcześniej (uczenie się przez nauczanie innych).

Nauczyciel prosi o wypisanie na małych kartkach pojęć, jakie uczniowie zapamiętali na dany temat. Grupy porządkują kartki w zbiory, wyszukując połączenia pomiędzy zapisanymi pojęciami. Grupy przyklejają kartki na arkuszu papieru A1, łączą strzałkami, rysują linie i dopisują nowe hasła, tworząc mapę myśli.

Przedstawiciele grup omawiają swoje mapy myśli. Nauczyciel weryfikuje informacje, w razie potrzeby uzupełnia.

2. Praca z multimedium („Gra edukacyjna”). Uczniowie dzielą się na zespoły i rozwiązują pytania quizowe. Nauczyciel wraz z uczniami określa zasady rywalizacji i punktowania dobrych odpowiedzi (np. gra na czas lub na liczbę poprawnych odpowiedzi).

Przeprowadzenie gry w klasie. Nauczyciel lub wybrany uczeń dba o prawidłowy przebieg quizu zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami. Nauczyciel ogłasza zwycięską drużynę.

3. Utrwalenie wiedzy i umiejętności. Uczniowie dobierają się w pary i wykonują ćwiczenia nr 7 i 8 (dotyczące prostaglandyn, odnoszące się do tekstu źródłowego) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie konsultują swoje rozwiązania z inną parą uczniów i formułują wspólne uzasadnienia. Nauczyciel w razie potrzeby naprowadza ich na prawidłowy tok rozumowania. Chętni prezentują odpowiedzi na forum klasy. Nauczyciel udziela informacji zwrotnej.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie odpowiadają na pytania sformułowane we wstępnej fazie lekcji.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 1 do 6 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Jane B. Reece i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2021.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Nauczyciel może wykorzystać medium zamieszczone w sekcji „Gra edukacyjna” do podsumowania lekcji.