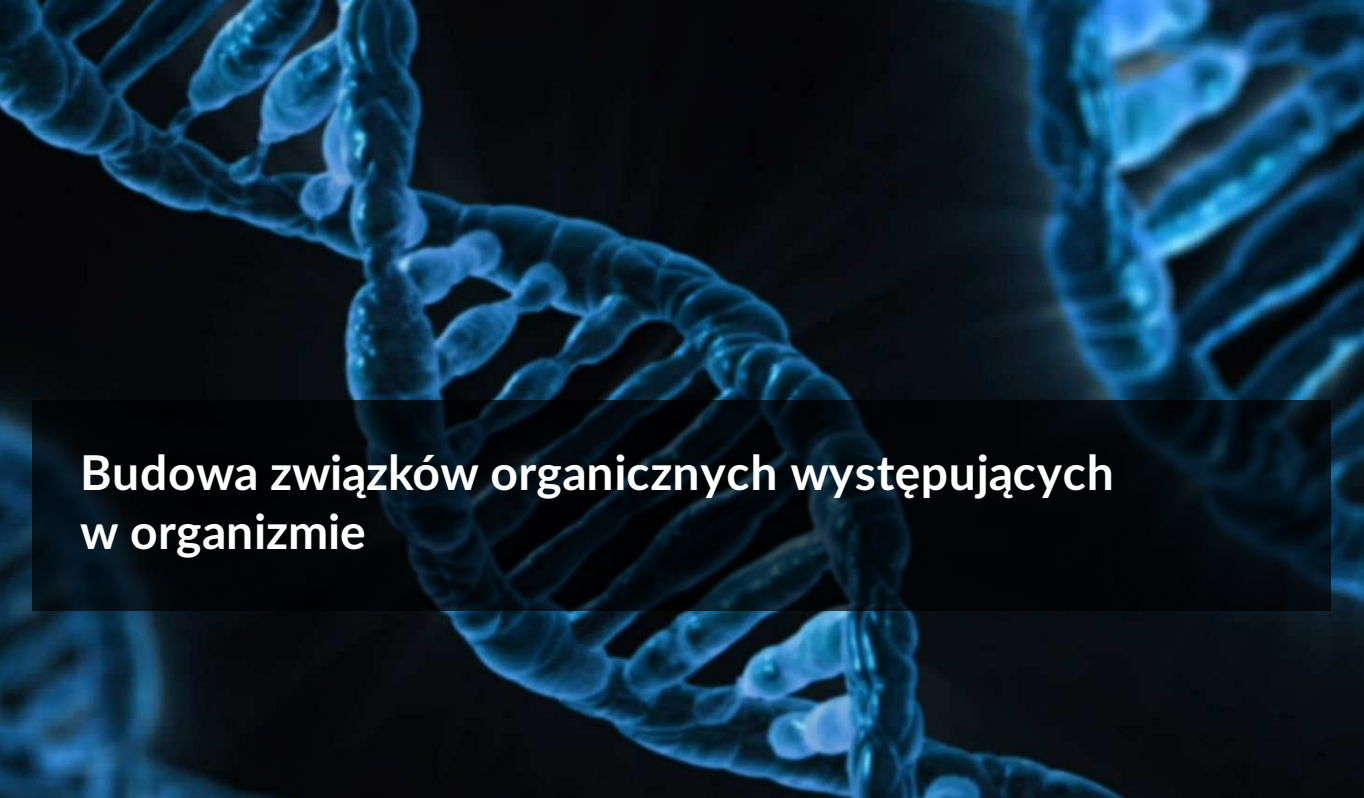




Budowa związków organicznych występujących w organizmie

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



Budowa związków organicznych występujących w organizmie

DNA to jeden ze związków organicznych występujących w organizmie. Jest kwasem nukleinowym o budowie dwuniciowej utrzymywanej dzięki wiązaniom wodorowym łączącym zasady azotowe obu nici.

Źródło: Needpix, domena publiczna.

Organizm składa się ze związków organicznych i nieorganicznych. Te pierwsze zbudowane są przede wszystkim z atomów węgla, tlenu i wodoru. Niektóre z nich mogą ponadto zawierać m.in. azot i fosfor. Różnorodność grup funkcyjnych i wiązań chemicznych wpływa na funkcje biologiczne związków organicznych.

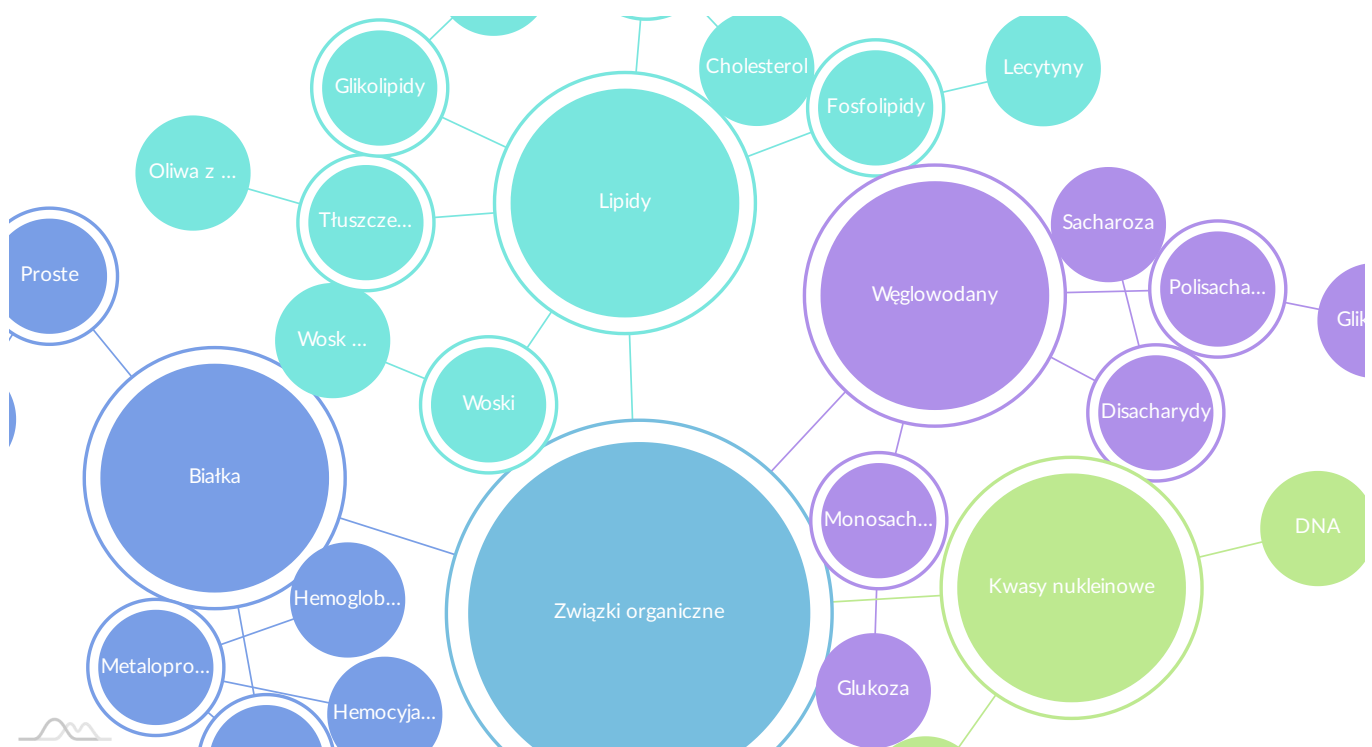
Twoje cele

- Omówisz budowę związków organicznych występujących w organizmie.
- Przedstawisz typy wiązań chemicznych występujących w związkach organicznych.
- Rozróżnisz rodzaje związków organicznych na podstawie ich budowy.

Przeczytaj

Składniki organiczne

Pojedyncze komórki i złożone organizmy zbudowane są z organicznych i nieorganicznych substancji chemicznych, w skład których wchodzi około 20 pierwiastków chemicznych. Najważniejsze z nich to węgiel (C), wodór (H) i tlen (O). Stanowią one podstawę do budowy związków organicznych takich jak: aminokwasy, peptydy, białka, cukry, kwasy tłuszczowe i kwasy nukleinowe.

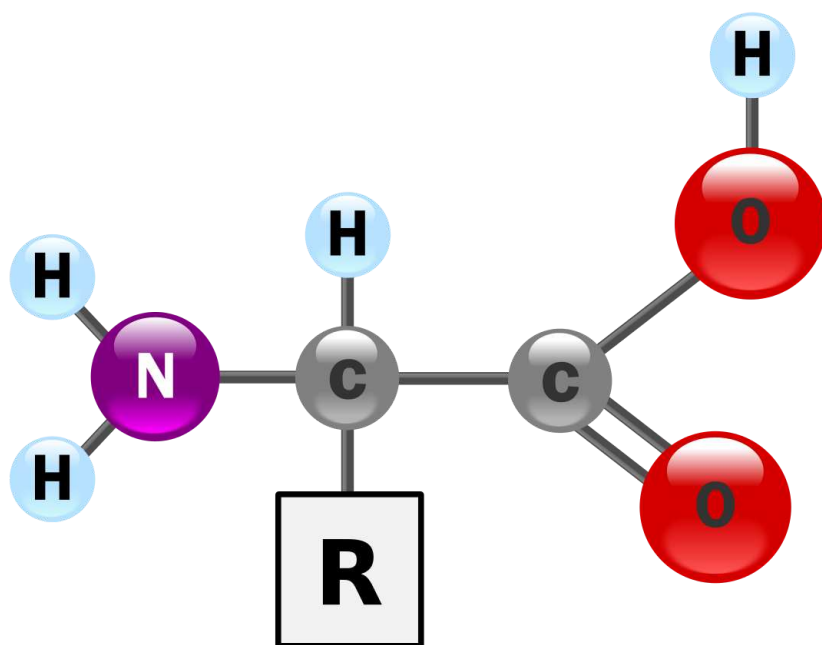


Podział związków organicznych z przykładami.

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

Aminokwasy – cząsteczki budujące peptydy i białka

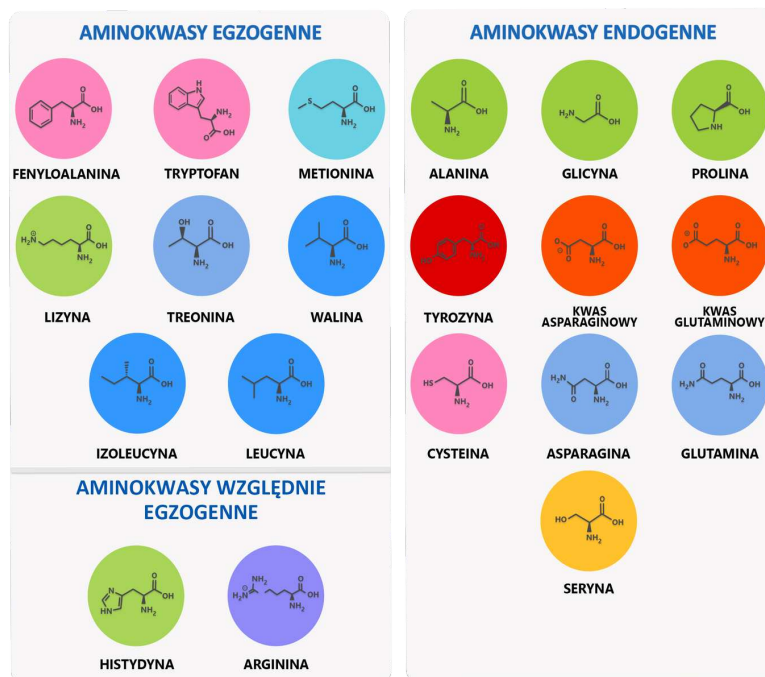
Aminokwasy składają się z atomu węgla (C), do którego przyłączony jest atom wodoru (H), łańcuch boczny (R) i dwie grupy funkcyjne: aminowa ($-\text{NH}_2$) i karboksylowa ($-\text{COOH}$). Aminokwasy różnią się między sobą łańcuchami bocznymi (R), dzięki którym mogą mieć charakter alifatyczny (łańcuchowy) lub pierścieniowy. Wszystkie aminokwasy, z wyjątkiem glicyny, są optycznie czynne, o czym decyduje obecność jednego lub więcej centrów [chiralności](#). Aminokwasy, podobnie jak inne związki organiczne mające asymetryczny atom węgla, mogą występować w jednej z dwóch możliwych form izomerycznych, tj. izomeru L (lewoskrętny) lub izomeru D (prawoskrętny). W organizmach występuje 20 różnych aminokwasów białkowych, które są lewoskrętne (są L-aminokwasami).



Ogólny schemat budowy aminokwasu.
Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

Najmniejszym i najprostszym aminokwasem endogennym jest glicyna, w której łańcuch boczny stanowi atom wodoru.

Organizm ludzki wytwarza 10 aminokwasów białkowych (stąd określa się je mianem aminokwasów endogennych). Pozostałe aminokwasy białkowe muszą być dostarczane wraz z pożywieniem (dlatego nazywane są aminokwasami egzogennymi). Aminokwasy względnie egzogenne mogą być syntetyzowane w organizmie człowieka, ale nie w ilości w pełni zaspokajającej zapotrzebowanie na te aminokwasy.



Podział aminokwasów.

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

Peptydy

Białka

Lipidy

Węglowodany

Kwasy nukleinowe

Słownik

chiralność

właściwość obiektu polegająca na tym, że nie pokrywa się on ze swoim odbiciem w płaskim zwierciadle – obiekt i jego odbicie mają się tak do siebie, jak lewa ręka do prawej; właściwość tę mają cząsteczki niektórych związków chemicznych, zwanych związkami chiralnymi; najprostszą przyczyną chiralności cząsteczki jest obecność w niej tzw. centrum chiralności, którym najczęściej jest atom asymetryczny

grupa karbonylowa

ugrupowanie atomów będące grupą funkcyjną ketonów; wchodzi w skład innych grup funkcyjnych: aldehydowej i karboksylowej

mostki siarczkowe

wiązania występujące pomiędzy atomami siarki dwóch reszt cysteinowych

oddziaływania hydrofobowe

oddziaływania międzycząsteczkowe; powstają w środowisku wodnym pomiędzy cząsteczkami, które nie są dipolami np. cząsteczki tłuszczów

oddziaływania van der Waalsa

oddziaływania międzycząsteczkowe, uwarunkowane dwubiegunową budową cząsteczek oraz przyciąganiem się dipoli położonych blisko siebie

surfaktant

czynnik powierzchniowy zmniejszający napięcie w pęcherzykach płucnych; składa się z cząsteczek lipoprotein, a jego główną funkcją jest zapobieganie nadmiernemu rozciągnięciu pęcherzyków płucnych w trakcie wdechu; ponadto przeciwdziała zapadaniu się i sklejanu ich ścian w trakcie wydechu

tautomeria

zjawisko występowania stanu równowagi chemicznej między różnymi izomerami strukturalnymi, które przechodzą nawzajem w siebie, najczęściej w wyniku migracji protonów; wędrówce protonów towarzyszy zmiana układu wiązań i rozkładu gęstości elektronowej w cząsteczce; izomery strukturalne pozostające w równowadze noszą nazwę odmian (form) tautomerycznych lub tautomerów

wiązanie glikozydowe

wiązanie kowalencyjne między grupą aldehydową lub ketonową jednego cukru a grupą hydroksylową drugiego, może też łączyć cząsteczkę cukru z aglikonem (cząsteczką niecukrową); występuje w odmianach izomerycznych α i β ; w wyniku

reakcji anomerycznego atomu węgla jednej cząsteczki monosacharydu z grupą hydroksylową, najczęściej przy czwartym lub szóstym atomie węgla drugiej cząsteczki monosacharydu (wiązania α -1,4, β -1,4, α -1,6 itp.)

wiązanie jonowe

wiązanie pomiędzy jonami o różnoimiennych ładunkach, jego istotą jest elektrostatyczne oddziaływanie

wiązanie peptydowe

(gr. *péptō* – trawię) wiązania amidowe między aminokwasami peptydów i białek, które łączy grupę aminową jednego aminokwasu z grupą karboksylową drugiego aminokwasu

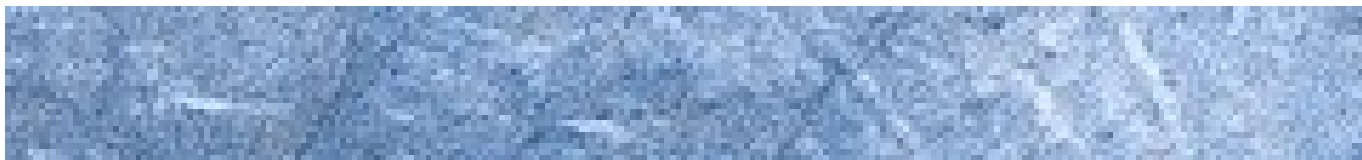
wiązanie wodorowe

wiązanie między atomem wodoru (naładowanym dodatnio) a innym atomem np. tlenu (naładowanym ujemnie)

Gra edukacyjna

Polecenie 1

Rozwiąż interaktywny quiz i sprawdź swoją wiedzę o budowie związków organicznych występujących w organizmie.



Test

Sprawdź swoją wiedzę na temat budowy związków organicznych występujących w organizmie.

Poziom trudności:

łatwy

Limit czasu:

4 min

Twój ostatni wynik:

–

Uruchom

Polecenie 2

Ułóż pytanie quizowe dotyczące budowy związków organicznych występujących w organizmie i daj je do rozwiązania swoim kolegom i koleżankom.

Question: ...

a. ...

b. ...

Polecenie 3

Określ, czym różnią się formy α i β cukrów. Porównaj cząsteczki glikogenu i celulozy, a następnie wyjaśnij, jakie znaczenie dla struktury polisacharydu ma rodzaj wiązania glikozydowego.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż zdania zawierające poprawne informacje na temat budowy białek.

☐

Białka zbudowane są z łańcuchów polipeptydowych o masie cząsteczkowej większej niż 10 tys. daltonów (unitów).

☐

Podstawową jednostką budulcową białek są aminokwasy.

☐

Zarówno struktura drugorzędowa, jak i trzeciorzędowa utrzymywane są przez wiązania wodorowe.

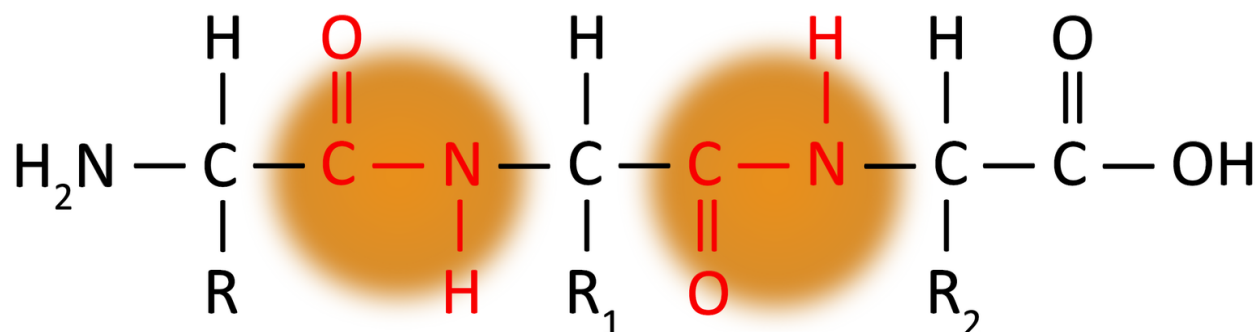
☐

Wiązania wodorowe łączą ze sobą reszty aminokwasowe.

Ćwiczenie 2



Przyjrzyj się uważnie poniższemu wzorowi chemicznemu, a następnie wskaż w tekście poprawne określenia.



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

Powyżej przedstawiono wzór chemiczny

tripeptydu ☐

polipeptydu ☐

kwasu tłuszczowego ☐

. Kolorem pomarańczowym zaznaczono wiązania

wodorowe ☐

peptydowe ☐

fosfodiesterowe ☐

powstające pomiędzy grupą

aminową ☐

karboksylową ☐

hydroksylową ☐

widniejącego po lewej stronie

nukleotydu ☐

aminokwasu ☐

peptydu ☐

a grupą aminową ☐

karboksylową ☐

hydroksylową ☐

kolejnego

nukleotydu ☐

aminokwasu ☐

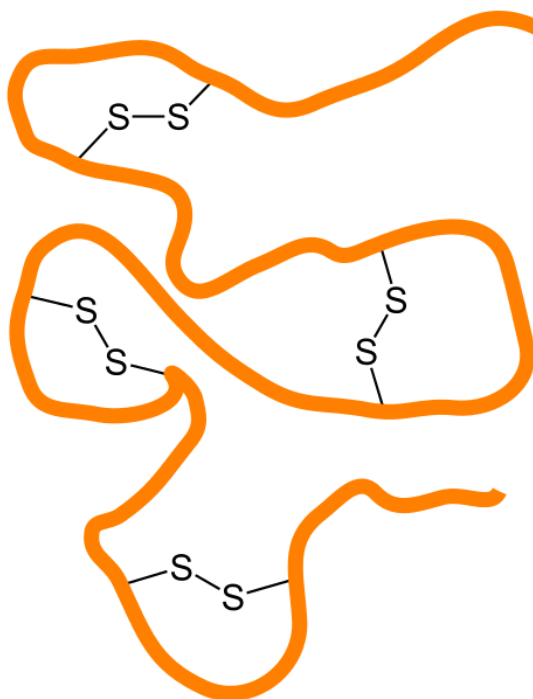
peptydu ☐

.

Ćwiczenie 3



Jakie wiązanie przedstawiono na schemacie?



Źródło: Wikimedia Commons, licencja: CC 0 1.0.

Wskaż właściwą odpowiedź.

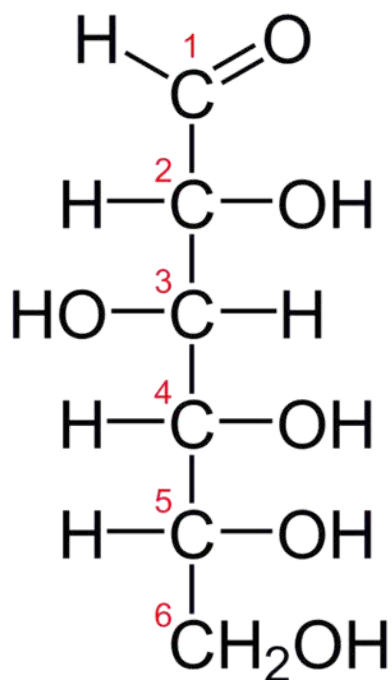
- ☐ wiązanie disiarczkowe
- ☐ wiązanie wodorowe
- ☐ wiązanie N-glikozydowe
- ☐ wiązanie peptydowe

Źródło: Wikimedia Commons, licencja: CC 0 1.0.

Ćwiczenie 4



Przeanalizuj wzór strukturalny D-glukozy i wskaż poprawne dokończenia zdania.



Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

Glukoza jest:

☐

pentozą

☐

monosacharydem

☐

ketozą

☐

cukrem złożonym

☐

heksozą

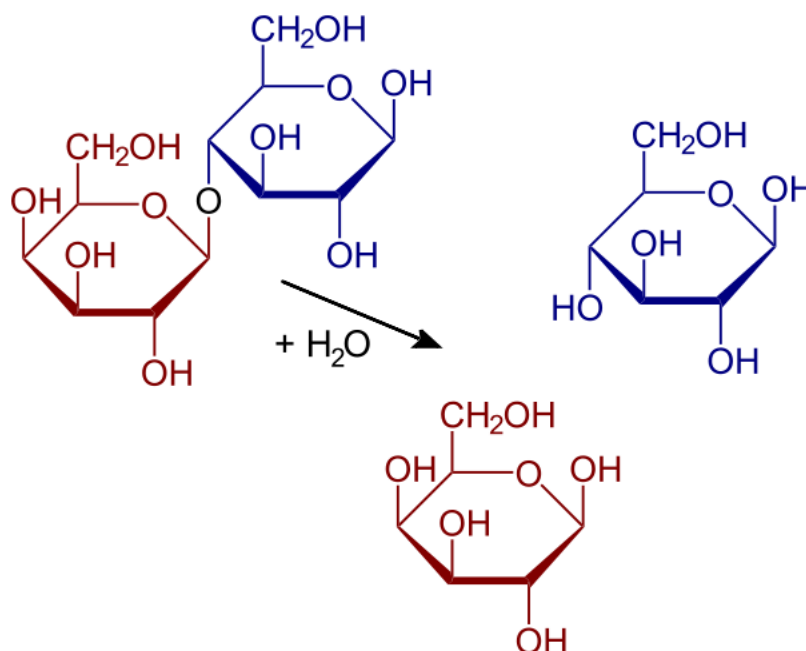
☐

aldozą

Ćwiczenie 5



Przeanalizuj schemat hydrolizy laktozy i oceń poprawność poniższych twierdzeń.



Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

	Prawda	Fałsz
Laktoza zbudowana jest z galaktozy i glukozy.	☐	☐
Laktoza jest polisacharydem.	☐	☐
Laktoza jest przykładem cukru złożonego.	☐	☐
Monomery budujące laktozę połączone są wiązaniem β -1,4-glikozydowym.	☐	☐

Ćwiczenie 6



Przyporządkuj podanym związkom organicznym odpowiednie cechy.

Związek organiczny	Grupa/grupy funkcyjne	Wiązanie pomiędzy dwoma związkami
aminokwas		
aminokwas		aminokwas–aminokwas
jednocukier		
jednocukier		jednocukier–jednocukier

wiązanie fosfodiesterowe

CHO

C=O

O=CH

wiązanie glikozydowe

COOH

NH₂

wiązanie peptydowe

Ćwiczenie 7



Zaproponuj doświadczenie, które pozwoli na odróżnienie tłuszczu zwierzęcego od roślinnego, w przypadku gdy oba występują w stanie stałym.

Ćwiczenie 8



Pracownik laboratorium otrzymał opakowanie glukozy i opakowanie sacharozy, jednak zgubił etykiety z nazwami cukrów. Aby odróżnić zawartość obu opakowań, postanowił wykonać doświadczenie. W probówce „A” umieścił jedną substancję, a w probówce „B” – drugą. W wyniku doświadczenia w probówce „B” pojawiła się lustrzana powłoka.



Wynik otrzymany w probówce „B”.

Źródło: Tmv23, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Wskaż nazwę doświadczenia wykonanego przez pracownika laboratorium. Określ, w której probówce znajdowała się glukoza, a w której sacharoza. Uzasadnij swoją odpowiedź.

Nazwa doświadczenia:

Nazwa cukru w probówce „A”:

Nazwa cukru w probówce „B”:

próba Fehlinga

wodorotlenek miedzi

celobioza

próba Tollensa

próba Benedicta

sacharoza

formaldehyd

próba Trommera

tlenek miedzi

glukoza

Uzasadnienie:

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Budowa związków organicznych występujących w organizmie

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 fizyko-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 fizyko-chemicznych na białko (zjawisko koagulacji i denaturacji); planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące

obecność białek w materiale biologicznym; przeprowadza obserwacje wpływu wybranych czynników fizyko-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):

- Omówisz budowę związków organicznych występujących w organizmie.
- Przedstawisz typy wiązań chemicznych występujących w związkach organicznych.
- Rozróżnisz rodzaje związków organicznych na podstawie ich budowy.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- ćwiczenia laboratoryjne.

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;
- telefony z dostępem do internetu.

Przed lekcją:

1. Przygotowanie do zajęć. Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia uczniom e-materiał: „Budowa związków organicznych występujących w organizmie”. Prosi uczniów o zapoznanie się z treściami zawartymi w sekcjach „Przeczytaj” oraz „Gra edukacyjna” – uczniowie wykonują polecenie{...}.
2. Nauczyciel prosi uczniów o przygotowanie informacji dotyczących {...}.
3. Nauczyciel przygotowuje na zajęcia {...} (zob. materiały pomocnicze).

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel omawia przebieg lekcji i wyświetla na tablicy jej cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”.
2. **Raport z przygotowań.** Zalogowany na platformie nauczyciel, przy użyciu raportu, kontroluje przygotowanie uczniów do lekcji: weryfikuje, którzy uczniowie zapoznali się z udostępnionym e-materiałem. Wybrani uczniowie prezentują efekty pracy w domu. Pozostali uczniowie zadają pytania prezentującym oraz uzupełniają informacje.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z tekstem.** Uczniowie łączą się w 4-osobowe grupy. Na podstawie tekstu, z którym zapoznali się w ramach przygotowania do lekcji, a także informacji wyszukanych w internecie{...}, analizują ilustracje w sekcji „Przeczytaj”.
{anyContent}Osoby chętne/wybrane, które miały przygotować dodatkowe informacje przed lekcją, pełnią funkcję ekspertów. Grupy prezentują wyniki swojej pracy.
2. **Grupy ekspertów.** Nauczyciel dzieli klasę na sześć grup. Przydziela każdemu członkowi grupy inny zestaw zadań do opracowania, tak aby każda grupa posiadała całość materiału (zestawy: A + B + C + D + E + F).
Zestaw A – {...}
Uczniowie samodzielnie wykonują otrzymane zadania. Po upływie wyznaczonego czasu uczniowie przesiadają się i tworzą grupy ekspertów. Dyskutują nad opracowanym materiałem, wyjaśniają wątpliwości oraz zastanawiają się, jak najlepiej przekazać innym uczniom przygotowane zagadnienia.
Nauczyciel kontroluje pracę uczniów, w razie potrzeby wyjaśnia wątpliwości. Uczniowie wracają do wcześniej utworzonych grup. Prezentują pozostałym materiał, który opracowali i przedyskutowali w grupie ekspertów. Dzięki tej lekcji wszyscy uczniowie mogą opanować główne treści lekcji. Uczniowie wymieniają się wiedzą zdobytą podczas pracy w grupie.
3. **Praca z multimediami („Gra edukacyjna”).** Uczniowie zapoznają się z materiałem w sekcji „Gra edukacyjna”. Nauczyciel czyta polecenie {...} i prosi uczniów, aby wykonali je w parach. Następnie wybrana osoba prezentuje propozycję odpowiedzi, a pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej. Nauczyciel w razie potrzeby uzupełnia ją, udziela też uczniom informacji zwrotnej.
4. Uczniowie pracują w parach. Analizują treść polecenia 1 („Rozwiąż interaktywny quiz i sprawdź swoją wiedzę o budowie związków organicznych występujących w organizmie.”), dyskutują, a następnie zapisują wnioski. Wybrane grupy omawiają swoje rozwiązanie i spostrzeżenia na forum klasy.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel rozdaje uczniom wydruki z równaniami reakcji poznanych w czasie lekcji (zob. materiały pomocnicze). Zadaniem uczniów jest uzupełnienie brakujących związków.
2. Nauczyciel wyświetla na tablicy temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”. W kontekście ich realizacji następuje omówienie ewentualnych problemów z rozwiązaniem ćwiczeń i poleceń z sekcji „Sprawdź się”.

Praca domowa:

1. Wyjaśnij, w jaki sposób {...}.

Materiały pomocnicze:

- Neil A. Campbell i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Uczniowie mogą wykorzystać multimedium z sekcji „Gra edukacyjna” w celu przygotowania się do lekcji powtórkowej.