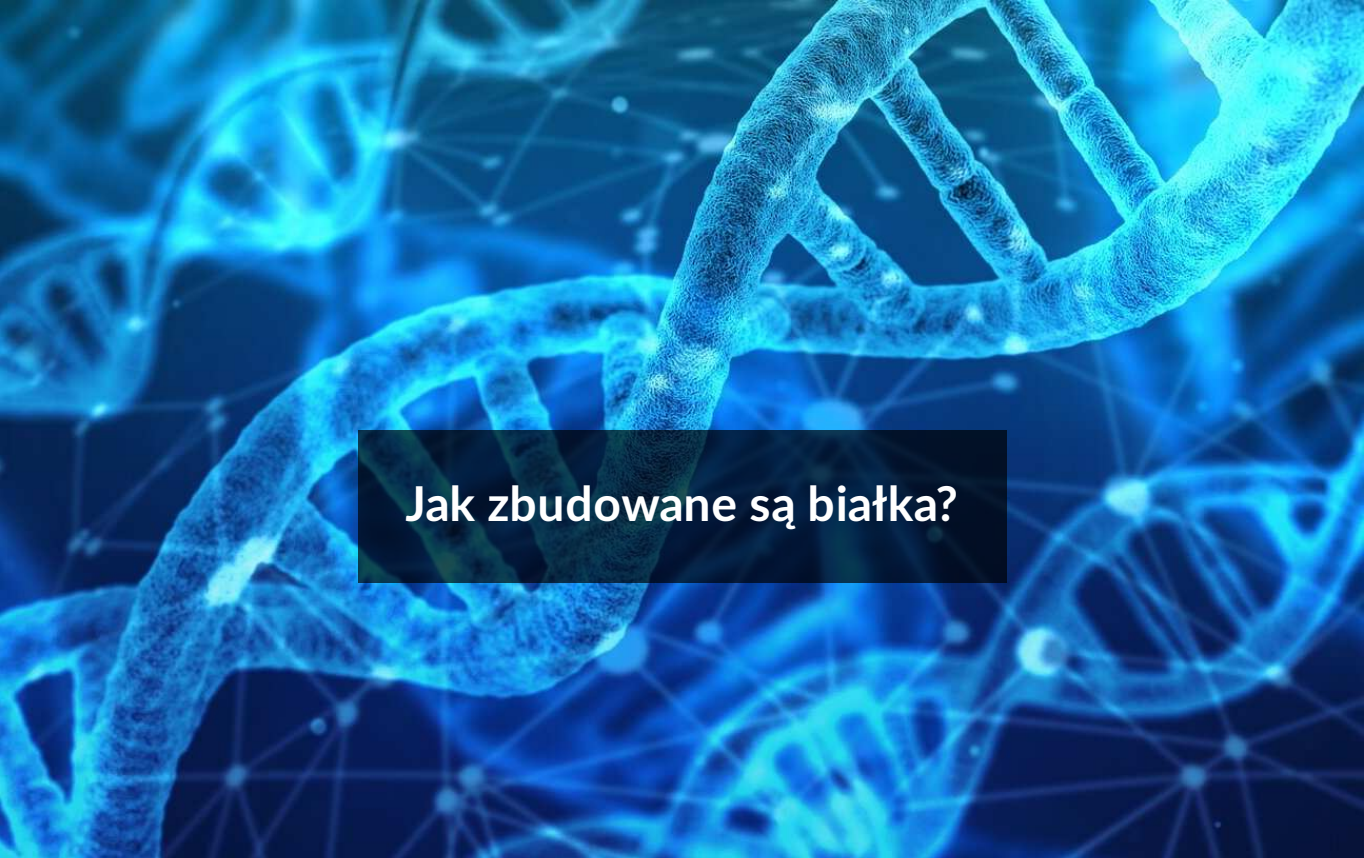




Jak zbudowane są białka?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Jak zbudowane są białka?

Istnieje szeroka klasa białek o motywach strukturalnych, które pozwalają im na wiązanie się do dwu- lub jednoniciowego DNA. Takie białka określa się jako białka wiążące DNA.

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

Białka (z ang. *protein*, od gr. *proteios*, czyli „główny”, „wiodący prym”) są uznawane za najważniejszy składnik komórek. Odgrywają decydującą rolę niemal we wszystkich procesach biologicznych. Chronią i nadają strukturę organizmom wielokomórkowym. Pełnią funkcje regulacyjne, a co istotne – wpływają na transport tlenu i innych substancji w organizmie. To, w jaki sposób zbudowane są białka, decyduje o ich funkcjach. Co wiesz zatem o budowie białek? Czy potrafisz odpowiedzieć, z jakich jednostek się składają?

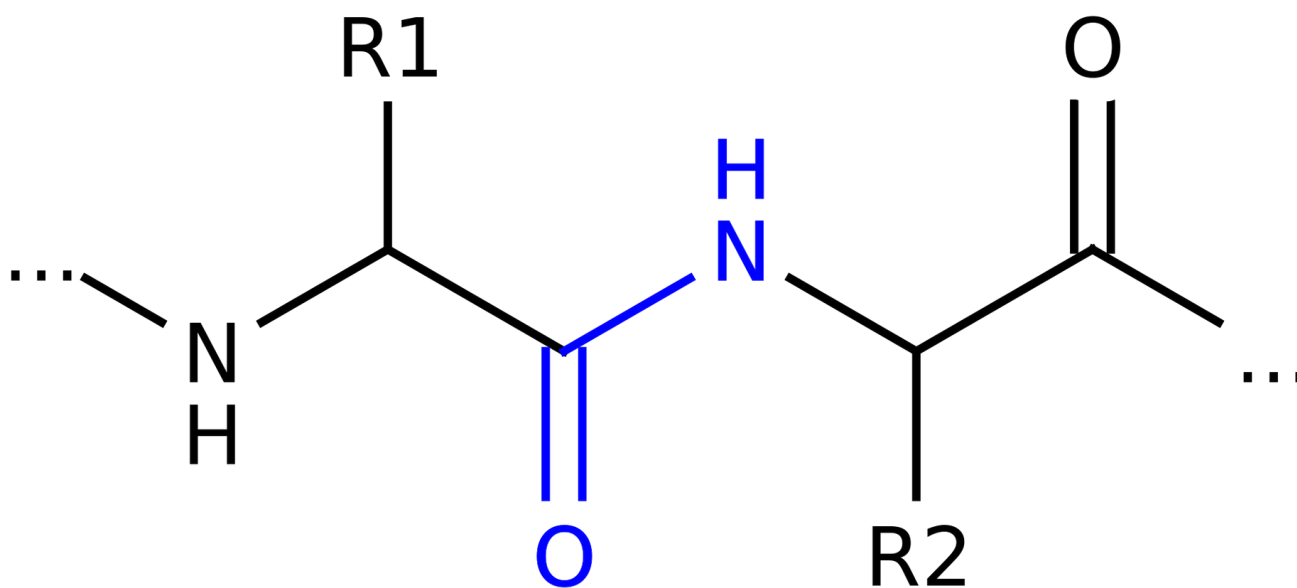
Twoje cele

- Przedstawisz budowę białek z uwzględnieniem wiązania peptydowego.
- Rozróżnisz białka proste od białek złożonych.
- Przeanalizujesz strukturę białek.
- Wyjaśnisz sposób stabilizowania struktur białkowych.

Przeczytaj

Czym są białka?

Białka to substancje o dużej masie cząsteczkowej, składające się wyłącznie lub w większości z reszt **aminokwasów**. Przyjmuje się, że **białka** są biopolimerami o masach cząsteczkowych, większych od 10 tysięcy **daltonów**, tj. zbudowane są z co najmniej 90 reszt aminokwasowych. Związki stworzone z mniejszej liczby reszt aminokwasowych nazywane są **peptydami**. Podział ten ma charakter umowny, a różnice między małymi białkami a dużymi peptydami nie są tak istotne. Reszty aminokwasowe w białkach są ze sobą połączone za pomocą wiązań peptydowych. Poniżej przedstawiono fragment białka z zaznaczonym na niebiesko ugrupowaniem peptydowym.



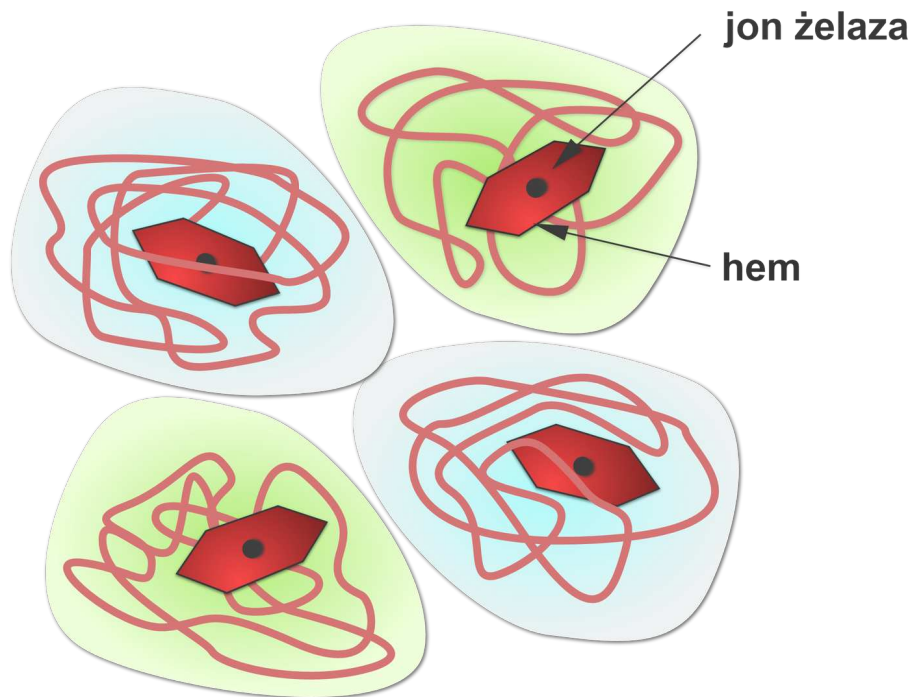
Fragment białka z zaznaczonym ugrupowaniem peptydowym

Źródło: dostępny w internecie: www.wikipedia.org, domena publiczna.

Budowa

Ze względu na skład cząsteczki, białka można podzielić na:

- **białka proste** – zbudowane tylko z reszt aminokwasowych, np. insulina, albumina, lizozym;
- **białka złożone** – zbudowane z reszt aminokwasowych oraz części niebiałkowej, tzw. grupy prostetycznej (może nią być np. jon metalu, pierścień porfirynowy ze skoordynowanym jodem żelaza(II) lub magnezu, reszty cukrowe połączone wiązaniem kowalencyjnym z wybranymi aminokwasami, np. z treoniną).



Schematyczny rysunek hemoglobiny

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

Białka możemy podzielić ze względu na kształt cząsteczki. Właściwości wyodrębnionych w ten sposób typów białek zestawiono w poniższej tabeli.

Typ białka	Charakterystyka	Wybrane funkcje biologiczne	Przykłady
Białka globularne	▪ zwykle rozpuszczalne w wodzie i rozcieńczonych roztworach soli nieorganicznych ▪ mają „kulisty” kształt	▪ enzymatyczne ▪ regulacja przepuszczalności błon komórkowych ▪ udział w mechanizmach odporności, udział w krzepnięciu krwi ▪ udział w przenoszeniu energii itp.	hemoglobina, immunoglobuliny, insulina

Typ białka	Charakterystyka	Wybrane funkcje biologiczne	Przykłady
Białka fibrylarne	▪ zwykle nierozpuszczalne w wodzie i rozcieńczonych roztworach soli nieorganicznych ▪ odporne na działanie kwasów i zasad ▪ mają włóknisty, wydłużony kształt	▪ strukturalne ▪ ochraniające (w błonach komórkowych) ▪ enzymatyczne (kurczliwe białka mięśni)	kolagen, fibrynogen, keratyna

W celu zrozumienia kształtu lub konformacji białek, wprowadzono pojęcie rzędowości białka. Za pomocą tego terminu struktura białka jest opisywana na czterech poziomach:

Struktura pierwszorzędowa
Struktura drugorzędowa
Struktura trzeciorzędowa
Struktura czwartorzędowa

Słownik

dalton, Da

w naukach biologicznych nazwa jednostki masy równoważnej; jednostka masy atomowej

aminokwasy

związki organiczne powszechnie występujące w organizmach żywych, zawierające w cząsteczce co najmniej jedną grupę karboksylową ($-\text{COOH}$) i co najmniej jedną grupę aminową ($-\text{NH}_2$)

hydroliza

(z gr. *hýdōr* „woda”, *lýsis* „rozłożenie”) rozkład substancji pod wpływem wody, reakcja podwójnej wymiany, zachodząca między wodą a substancją w niej rozpuszczoną, która prowadzi do powstania cząsteczek nowych związków chemicznych

wiązanie wodorowe

rodzaj oddziaływania międzycząsteczkowego lub wewnątrzcząsteczkowego za pośrednictwem atomu wodoru

Bibliografia

Encyklopedia PWN

Krzeczkowska M., Loch J., Mizera A., *Chemia. Repetytorium. Liceum - poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa – Bielsko-Biała 2010.

Grafika interaktywna

Polecenie 1

Z czego zbudowane są białka? Jaka jest rzędowość ich struktury? Zapoznaj się z poniższą grafiką interaktywną, która przedstawia hierarchię budowy białka, a następnie rozwiąż ćwiczenia.

Grafika interaktywna pt. „Budowa białek”

Źródło: GroMar Sp. z o.o., Materiał został opracowany na podstawie informacji znajdujących się pod adresem:

<https://pl.khanacademy.org/science/biology/macromolecules/proteins-and-amino-acids/a/orders-of-protein-structure>, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 1



Które stwierdzenia zawierają prawidłową informację? Zaznacz wszystkie możliwe odpowiedzi.

☐ Białka mogą być zbudowane z 24 różnych aminokwasów białkowych.

☐ Struktura czwartorzędowa określa wzajemne położenie łańcuchów polipeptydowych oraz łańcuchów niebiałkowych.

☐ Kreatynę można znaleźć m.in. w trzustce.

☐ Struktura trzeciorzędowa charakteryzuje się występowaniem mostków disiarczkowych.

Ćwiczenie 2



Jaką nazwę nosi wiązanie chemiczne występujące w białkach pomiędzy aminokwasami?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 3



Przyporządkuj białko do odpowiadającej mu struktury.

Hemoglobina

Struktura czwartorzędowa

Mioglobina

Struktura trzeciorzędowa

Keratyna

Struktura drugorzędowa

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Napisz, jaką jednostkę stosuje się w określaniu masy białek.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 2



Odpowiedz, kiedy łańcuch polipeptydowy możemy nazwać białkiem?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 3



Narysuj fragment białka z zaznaczonym ugrupowaniem peptydowym.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 4



Podaj różnice w budowie białek prostych i złożonych.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 5



Przyporządkuj podane elementy do odpowiedniego typu białka.

białka globularne

zwykle nierozpuszczalne
w wodzie i rozcieńczonych
roztworach soli nieorganicznych

insulina

ochraniające

keratyna

białka fibrylarne

udział w mechanizmach
odporności, udział w krzepnięciu
krwi

zwykle rozpuszczalne w wodzie
i rozcieńczonych roztworach soli
nieorganicznych

regulacja przepuszczalności błon
komórkowych

fibrynogen

strukturalne

kolageny

odporne na działanie kwasów
i zasad

Ćwiczenie 6



Opisz rzędowną strukturę białek.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 7



Narysuj wiązania utrzymujące drugo- i trzeciorzędowną strukturę białek.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Przeprowadzono hydrolizę oczyszczonej pepsyny wołowej i stwierdzono, że zawiera ona 0,43% lizyny.

Zaznacz grupy funkcyjne aminokwasu oraz oblicz masę cząsteczkową pepsyny wołowej.

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

Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Autor: Gabriela Iwińska

Przedmiot: Chemia

Temat: Jak zbudowane są białka?

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

XIX. Białka. Uczeń:

1) opisuje budowę białek (jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów).

Zakres rozszerzony

XIX. Białka. Uczeń:

1) opisuje budowę białek (jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów).

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;
- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji.

Cele operacyjne

Uczeń:

- przedstawia budowę białek z uwzględnieniem wiązania peptydowego;
- rozróżnia białka proste od białek złożonych;
- analizuje strukturę białek;
- wyjaśnia sposób stabilizowania struktur białkowych.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;
- technika zdań podsumowujących;
- burza mózgów;
- grafika interaktywna;
- metoda JIGSAW;
- technika świateł.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- 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;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom pytania, zaciekawiając tematem. Przykładowe pytania: Czy wiecie, co jest najważniejszym składnikiem komórek organizmów? Czy wiecie, jakie funkcje pełnią białka w naszym organizmie? Co decyduje, że pełnią takie, a nie inne role?
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Uczniowie starają się odpowiedzieć na pytanie: Jak zbudowane są białka? Efektem powinno być podanie składu pierwiastkowego, wskazanie na podstawową jednostkę taksonomiczną białek i wiązanie peptydowe.
3. Ustalenie celów lekcji oraz kryteriów sukcesu. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie samodzielnie analizują tekst w e-materiale „przeczytaj” – czym są białka. Powrót do fazy wstępnej i konfrontacja informacji – skład pierwiastkowy białek, podstawowa jednostka taksonomiczna białek i wiązanie peptydowe.

2. Praca metodą JIGSAW. Nauczyciel dzieli klasę na cztery grupy. Są to tzw. grupy eksperckie. Każdy uczestnik zostaje ekspertem, który w istotny sposób przyczyni się do sukcesu całej grupy. Każdy uczeń występuje w roli uczącego się i nauczającego. Zespoły otrzymują arkusze papieru i mazaki. Nauczyciel przydziela im różne zagadnienia do opracowania w ciągu 7 minut:

- I grupa – charakterystyka struktury pierwszorzędowej białka;
- II grupa – charakterystyka struktury drugorzędowej białka;
- III grupa – charakterystyka struktury trzeciorzędowej białka;
- IV grupa – charakterystyka struktury czwartorzędowej białka.

2. Każda grupa otrzymuje arkusze papieru A4, mazaki i zapoznaje się z informacjami w ramach swojego zagadnienia, korzystając z e-materiałów i innych źródeł informacji. Efektem pracy powinno być wspólne opracowanie na podstawie dyskusji oraz uczenia się nawzajem.
3. Na umówiony znak uczniowie tworzą nowe grupy tak, aby w każdej nowej grupie znaleźli się eksperci z wszystkich pozostałych grup.
4. Eksperci kolejno relacjonują to, czego nauczyli się w swoich pierwotnych grupach, czyli ekspert grupy I uczy pozostałych tego, czego się nauczył sam przed chwilą itd. Uczący uczestnicy przekazują wiedzę pozostałym uczniom. Każda z grup w ten sposób zapoznaje się z całym materiałem przewidzianym do realizacji na danej jednostce lekcyjnej (czas ok. 6 min).
5. Eksperci wracają do swoich pierwotnych grup, konfrontują zdobytą wiedzę, uzupełniają, sprawdzają, czy wszyscy posiadają zbieżne informacje w omawianych kwestiach (czas ok. 3 minut).
6. Uczniowie analizują medium bazowe – grafikę interaktywną, która przedstawia hierarchię budowy białka, a następnie rozwiązują ćwiczenia.
7. W ramach podsumowania uczniowie samodzielnie wykonują ćwiczenia załączone do medium.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel dokonuje podsumowania zagadnień lekcji i rozdaje uczniom przygotowane ksera z głównymi zagadnieniami z lekcji.
2. Podsumowanie – uczniowie, wykorzystując technikę świateł, podsumowują, czy osiągneli kryteria sukcesu.

Praca domowa:

Uczniowie mają wypisać wszystkie motywy strukturalne wiążące DNA oraz scharakteryzować jeden z nich.

Materiały pomocnicze:

1. Kryteria sukcesu:

- zdefiniujesz pojęcie białek;
- określisz skład pierwiastkowy białek;
- sklasyfikujesz białka pod względem składu i kształtu cząsteczki.
- wskażesz, że podstawową jednostką taksonomiczną białek jest aminokwas;
- nazwiesz wiązanie występujące w strukturze białek i podasz jego skład pierwiastkowy;
- narysujesz wzór strukturalny wiązania peptydowego,
- opiszysz budowę białek (polipeptydów), jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów;
- opiszysz strukturę drugorzędową białek (α , β), oraz wykażesz znaczenie wiązań wodorowych w ich stabilizacji;
- wytłumaczysz znaczenie trzeciorzędowej struktury białek i wyjaśnisz stabilizację tej struktury przez grupy R-, zawarte w resztach aminokwasów;
- wyjaśnisz budowę czwartorzędowej struktury białek z podaniem przykładów białek o takiej budowie.

2. Nauczyciel przygotowuje:

- arkusze A3/A4;
- mazaki.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

- Multimedium może być wykorzystane przez ucznia w fazie przygotowania do lekcji lub przygotowywania się do pracy kontrolnej.