



Budowa białek i ich struktura

Budowa Białek

Aminokwasy:

- Białka są polimerami zbudowanymi z monomerów zwanych aminokwasami.
- Każdy aminokwas składa się z centralnego atomu węgla (α -węgla), grupy aminowej (NH_2), grupy karboksylowej (COOH), atomu wodoru (H) oraz specyficznej grupy bocznej (R).

Wiązania Peptydowe:

- Aminokwasy są połączone wiązaniami peptydowymi, które powstają w wyniku kondensacji grupy karboksylowej jednego aminokwasu z grupą aminową następnego aminokwasu, z wydzieleniem cząsteczki wody.
- Wiązanie peptydowe ($-\text{CO}-\text{NH}-$) jest kowalencyjnym wiązaniem, które tworzy podstawowy szkielet białkowy.

Typy Białek

Białka Proste (Proteiny):

- Składają się wyłącznie z aminokwasów.
- Przykłady: albuminy, globuliny.

Białka Złożone:

- Zawierają dodatkowe grupy prostetyczne (niebiałkowe komponenty), takie jak metale, lipidy, cukry czy kwasy nukleinowe.
- Przykłady: hemoglobina (zawiera grupę hemową), glikoproteiny (białka z cukrami), lipoproteiny (białka z lipidami).

Struktura Białek

Struktura I-rzędowa:

- Sekwencja aminokwasów w łańcuchu polipeptydowym.
- Determinowana przez kod genetyczny i obejmuje kolejność aminokwasów od końca N-terminalnego (grupa aminowa) do końca C-terminalnego (grupa karboksylowa).

Struktura II-rzędowa:

- Lokalna organizacja łańcucha polipeptydowego w regularne struktury, takie jak:



Budowa białek i ich struktura

Helisa α : Prawoskrętna spirala stabilizowana przez wiązania wodorowe między grupą NH jednej reszty aminokwasowej a grupą CO cztery reszty dalej.

Harmonijka β (beta-kartka): Ułożenie łańcuchów polipeptydowych w równoległe lub antyrównoległe arkusze stabilizowane przez wiązania wodorowe między grupami NH i CO sąsiednich łańcuchów.

Struktura III-rzędowa:

- Trójwymiarowa konformacja całego łańcucha polipeptydowego.
- Stabilizowana przez różnorodne oddziaływania, takie jak:
 1. Wiazania wodorowe.
 2. Oddziaływania hydrofobowe.
 3. Mostki disiarczkowe (wiązania kowalencyjne między resztami cysteiny).
 4. Wiazania jonowe (między naładowanymi grupami R aminokwasów).

Struktura IV-rzędowa:

- Organizacja więcej niż jednego łańcucha polipeptydowego w funkcjonalną jednostkę białkową.
- Stabilizowana przez te same rodzaje oddziaływań co struktura III-rzędowa.
- Przykład: Hemoglobina, która składa się z czterech podjednostek (dwie α i dwie β).

Znaczenie struktur białek

Struktura I-rzędowa: Określa kolejność aminokwasów i determinuje wszystkie wyższe poziomy struktury białka.

Struktura II-rzędowa: Stabilizuje lokalne struktury, co wpływa na ogólną konformację białka.

Struktura III-rzędowa: Odpowiada za specyficzną trójwymiarową konformację, która jest kluczowa dla funkcji białka, takie jak aktywność enzymatyczna czy zdolność do wiązania ligandów.

Struktura IV-rzędowa: Umożliwia współpracę między różnymi łańcuchami polipeptydowymi, co jest istotne dla funkcji kompleksowych białek, jak np. w przypadku hemoglobiny w transporcie tlenu.

Wpływ czynników fizycznych i chemicznych na białka

Zjawisko koagulacji i denaturacji



Budowa białek i ich struktura

Koagulacja:

- Koagulacja to proces, w którym białka w roztworze agregują, tworząc żel lub osad.
- Jest to często proces odwracalny, gdzie białka mogą powrócić do swojej pierwotnej formy po usunięciu czynnika wywołującego koagulację.
- Czynniki wywołujące koagulację:

Podgrzewanie: Zwiększenie temperatury prowadzi do agregacji białek, co może być obserwowane np. podczas gotowania białka jajka.

Dodanie soli: Zwiększone stężenie soli może powodować agregację białek poprzez zmiany w solwatacji jonów wokół białek.

Denaturacja:

- Denaturacja to proces, w którym białka tracą swoją naturalną trójwymiarową strukturę, co prowadzi do utraty ich funkcji biologicznej.
- Jest to zazwyczaj proces nieodwracalny.
- Czynniki wywołujące denaturację:

Temperatura: Wysokie temperatury mogą prowadzić do zerwania wiązań wodorowych i innych oddziaływań stabilizujących strukturę białka.

pH: Ekstremalne wartości pH mogą prowadzić do jonizacji grup funkcyjnych w białku, co destabilizuje jego strukturę.

Rozpuszczalniki organiczne: Alkohole i inne rozpuszczalniki mogą denaturować białka, zaburzając oddziaływania hydrofobowe.

Sole metali ciężkich: Jony metali ciężkich, takie jak rtęć (Hg^{2+}) czy ołów (Pb^{2+}), mogą wiązać się z grupami tiolowymi i innymi grupami funkcyjnymi białek, co prowadzi do denaturacji.

Biologiczne znaczenie wybranych białek

Albuminy:

- **Funkcja:** Albuminy są głównymi białkami osocza krwi, które pełnią rolę w utrzymaniu ciśnienia osmotycznego oraz transportują różne substancje, takie jak kwasy tłuszczowe, hormony i leki.



Budowa białek i ich struktura

- **Znaczenie:** Utrzymują równowagę wodno-elektrolitową i transportują istotne cząsteczki w organizmie.

Globuliny:

- **Funkcja:** Globuliny dzielą się na różne klasy (alfa, beta, gamma), które pełnią różne funkcje, w tym transport żelaza (transferyna), transport lipidów (lipoproteiny) oraz udział w odpowiedzi immunologicznej (przeciwciała).
- **Znaczenie:** Kluczowe dla transportu substancji i funkcji immunologicznych.

Histony:

- **Funkcja:** Histony są białkami wiążącymi DNA w jądrze komórkowym, tworząc struktury zwane nukleosomami, które umożliwiają kondensację DNA w chromatynie.
- **Znaczenie:** Odpowiadają za pakowanie DNA i regulację ekspresji genów.

Kolagen:

- **Funkcja:** Kolagen jest białkiem strukturalnym obecnym w tkankach łącznych, takich jak skóra, kości, ścięgna i chrząstki.
- **Znaczenie:** Nadaje wytrzymałość i elastyczność tkankom, wspiera strukturalnie organizm.

Keratyna:

- **Funkcja:** Keratyna jest białkiem strukturalnym obecnym w naskórku, włosach i paznokciach.
- **Znaczenie:** Zapewnia ochronę i wytrzymałość mechaniczną tkanek.

Hemoglobina:

- **Funkcja:** Hemoglobina jest białkiem zawierającym żelazo, które transportuje tlen z płuc do tkanek oraz dwutlenek węgla z tkanek do płuc.
- **Znaczenie:** Kluczowe dla transportu tlenu i gazów oddechowych w organizmie.

Mioglobina:

- **Funkcja:** Mioglobina jest białkiem magazynującym tlen w mięśniach, umożliwiając ich efektywne funkcjonowanie podczas skurczu.
- **Znaczenie:** Zapewnia rezerwar tlenu dla mięśni, co jest istotne podczas intensywnej pracy mięśniowej.