
Budowa i funkcje białek

Białka

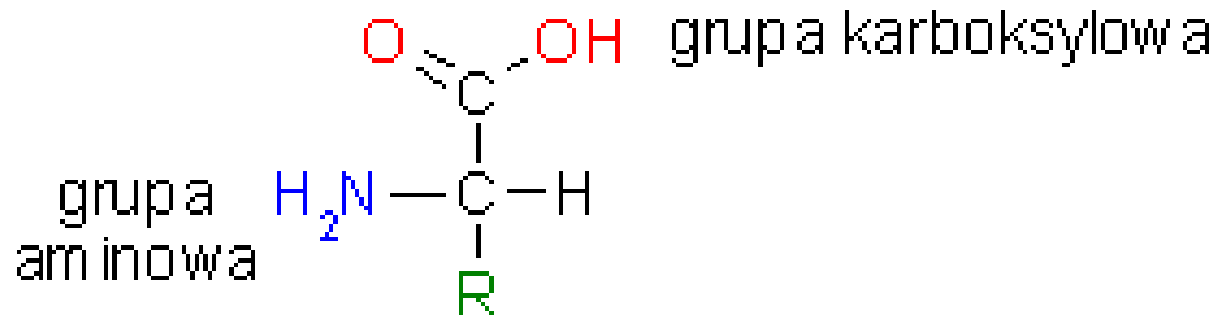
- Wszystkie **organizmy** zawierają białko
- **Każdy organizm wytwarza własne białka**
- Podstawowe składniki białek - aminokwasy
- **Roślinne** – mogą wytwarzać aminokwasy ze związków nieorganicznych
azot mineralny → w organiczny
- **Zwierzęce** – muszą przyjmować gotowe aminokwasy z pożywieniem

Aminokwasy

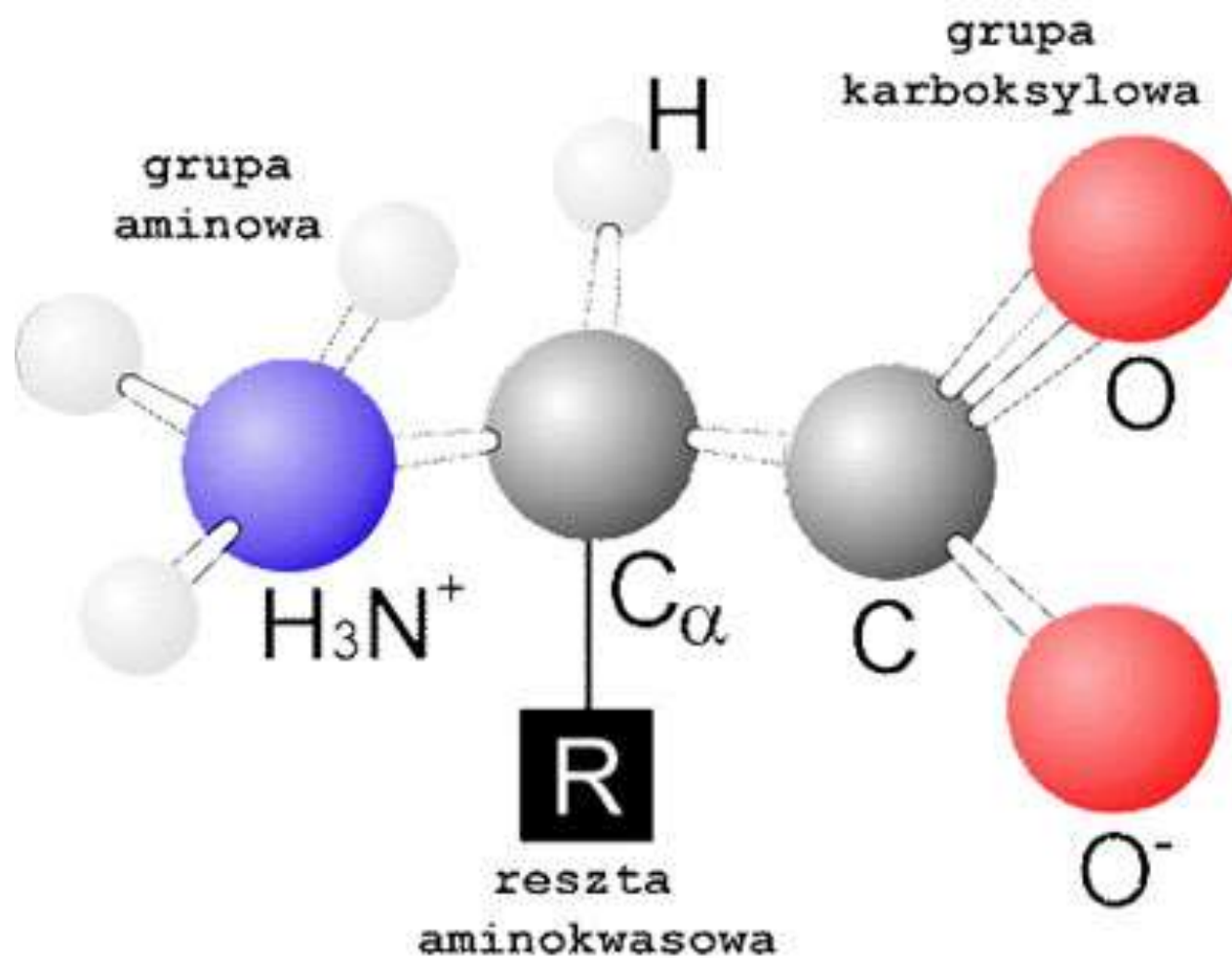
Podstawowy budulec wszystkich białek

Aminokwasy - budowa

- Zawierają co najmniej po jednej grupie aminowej i karboksylowej



- Wszystkie naturalne aminokwasy zawierają grupę anionową w położeniu 2 (α) w stosunku do grupy karboksylowej

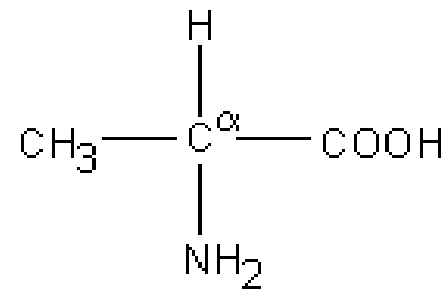


(c) ebiolog.pl

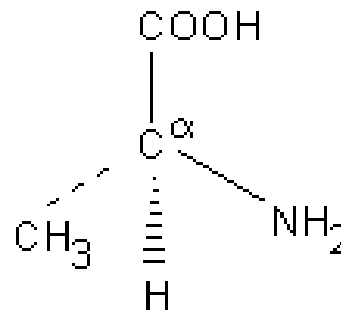
-
- Mogą zawierać dodatkowe grupy:
 - Hydroksylowa
 - Wodorosiarczkowa
 - Pierścień aromatyczny
 - Pierścień heterocykliczny
-

Aminokwasy – izomeria optyczna

- W białkach naturalnych – forma L

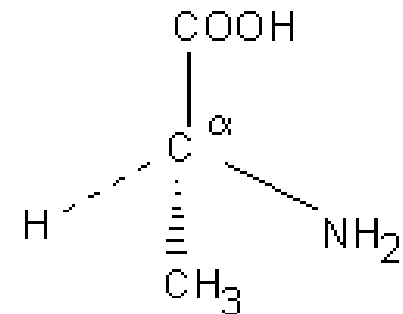


kwas 2-amino propionowy
alanina (Ala)



L- α -aminokwas

aminokwas białkowy



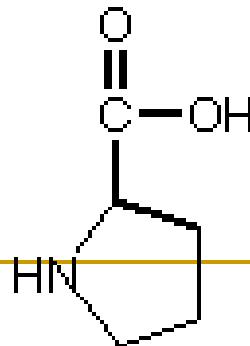
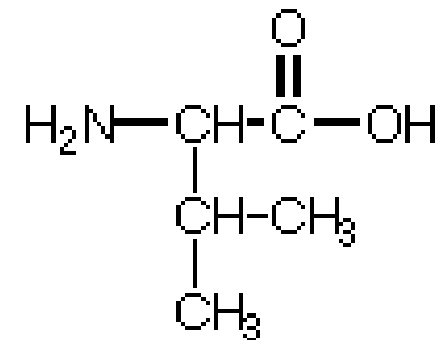
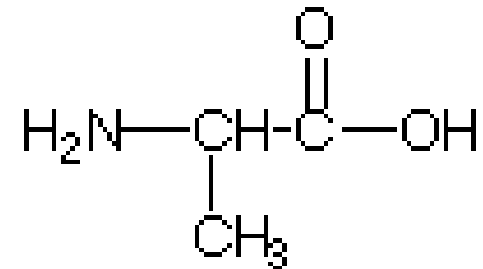
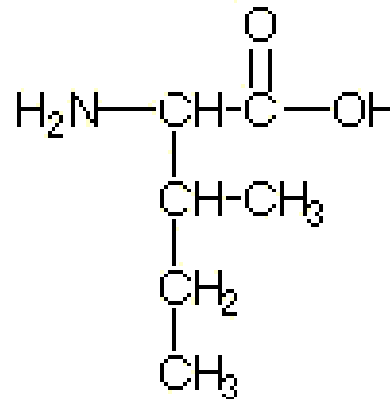
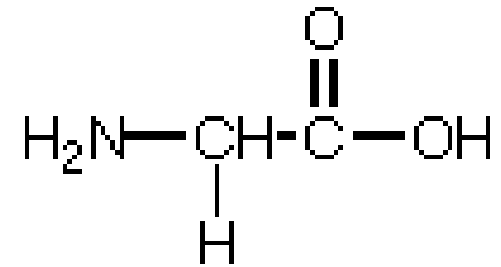
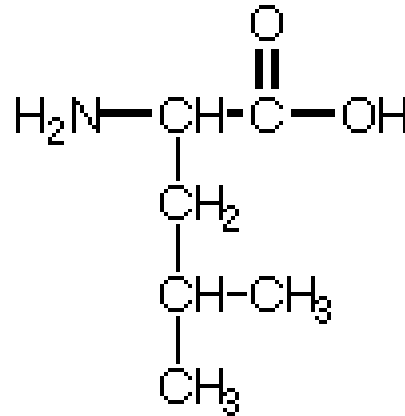
D- α -aminokwas

aminokwas niebiałkowy

Aminokwasy białkowe - 20

Z resztą alifatyczną,
niepolarną:

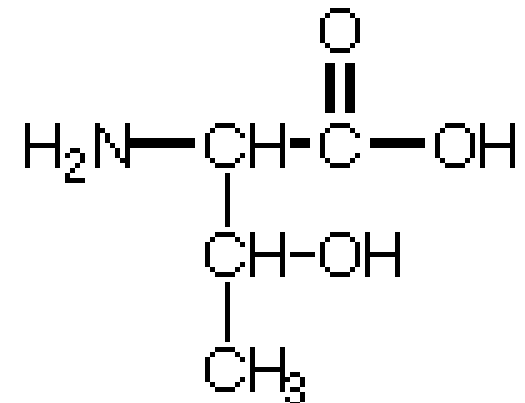
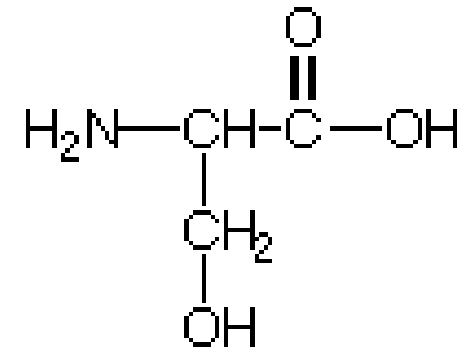
- Glicyna – Gly
- Alanina – Ala
- Walina - Val
- Leucyna - Leu
- Isoleucyna - Ile
- Prolina - Pro



Aminokwasy białkowe

Z resztą zawierającą
grupy hydroksylowe:

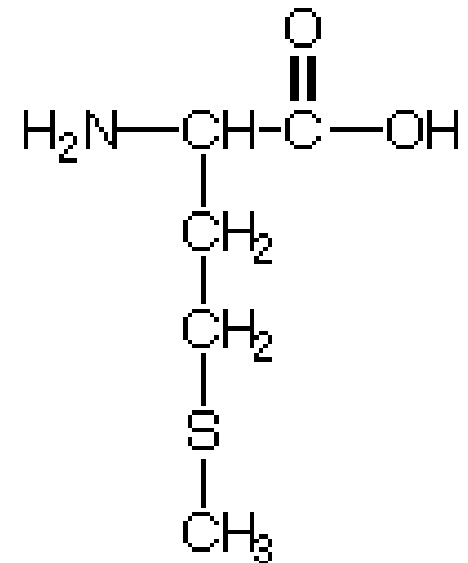
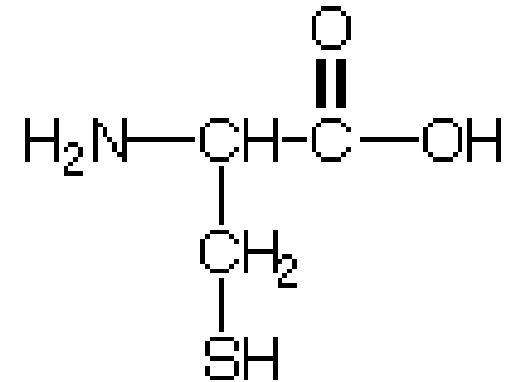
- Seryna – Ser
- Treonina - Thr



Aminokwasy białkowe

Z resztą zawierającą siarkę

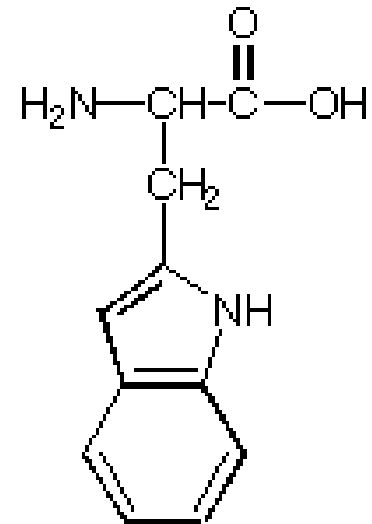
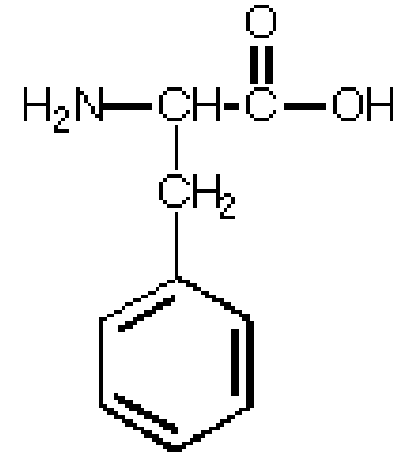
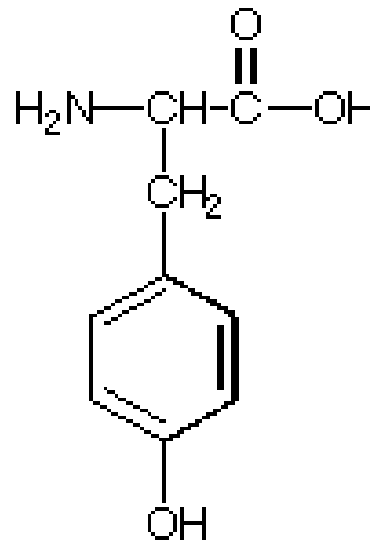
- Cysteina - Cys
- Metionina - Met



Aminokwasy białkowe

Z resztą zawierającą pierścień aromatyczny

- Fenyloalanina - Phe
- Tryptofan - Trp
- Tyrozyna - Tyr



Aminokwasy białkowe

Z resztą zasadową:

Grupą aminową

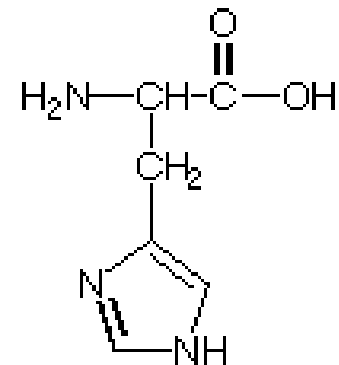
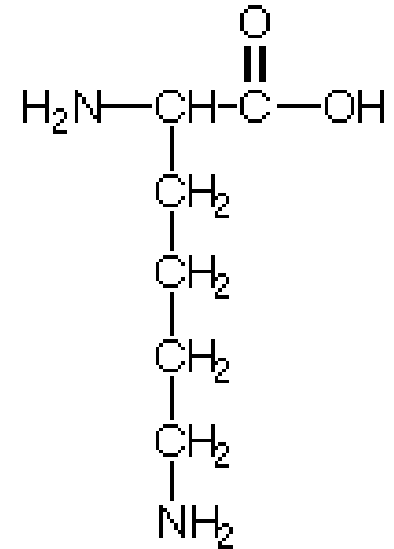
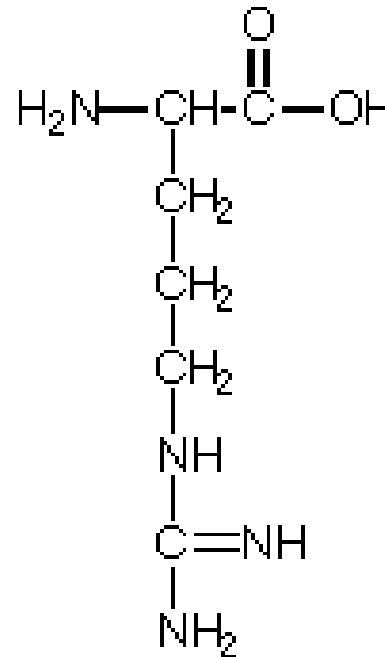
- Lizyna - Lys

Guanidynową

- Arginina - Arg

Pierścień imidazolowy

- Histydyna - His



Aminokwasy białkowe

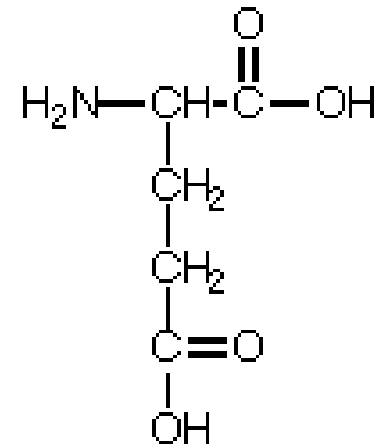
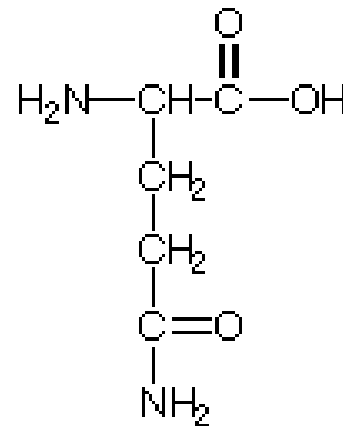
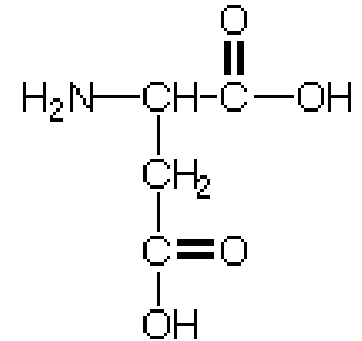
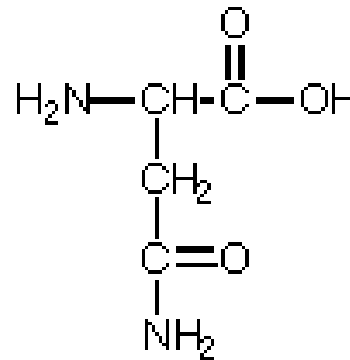
Z resztą kwasową

Z dodatkową grupą
karboksylową

- Kwas asparaginowy - Asp
- Kwas glutaminowy - Glu

Amidy:

- Asparagina - Asn
- Glutamina - Gln

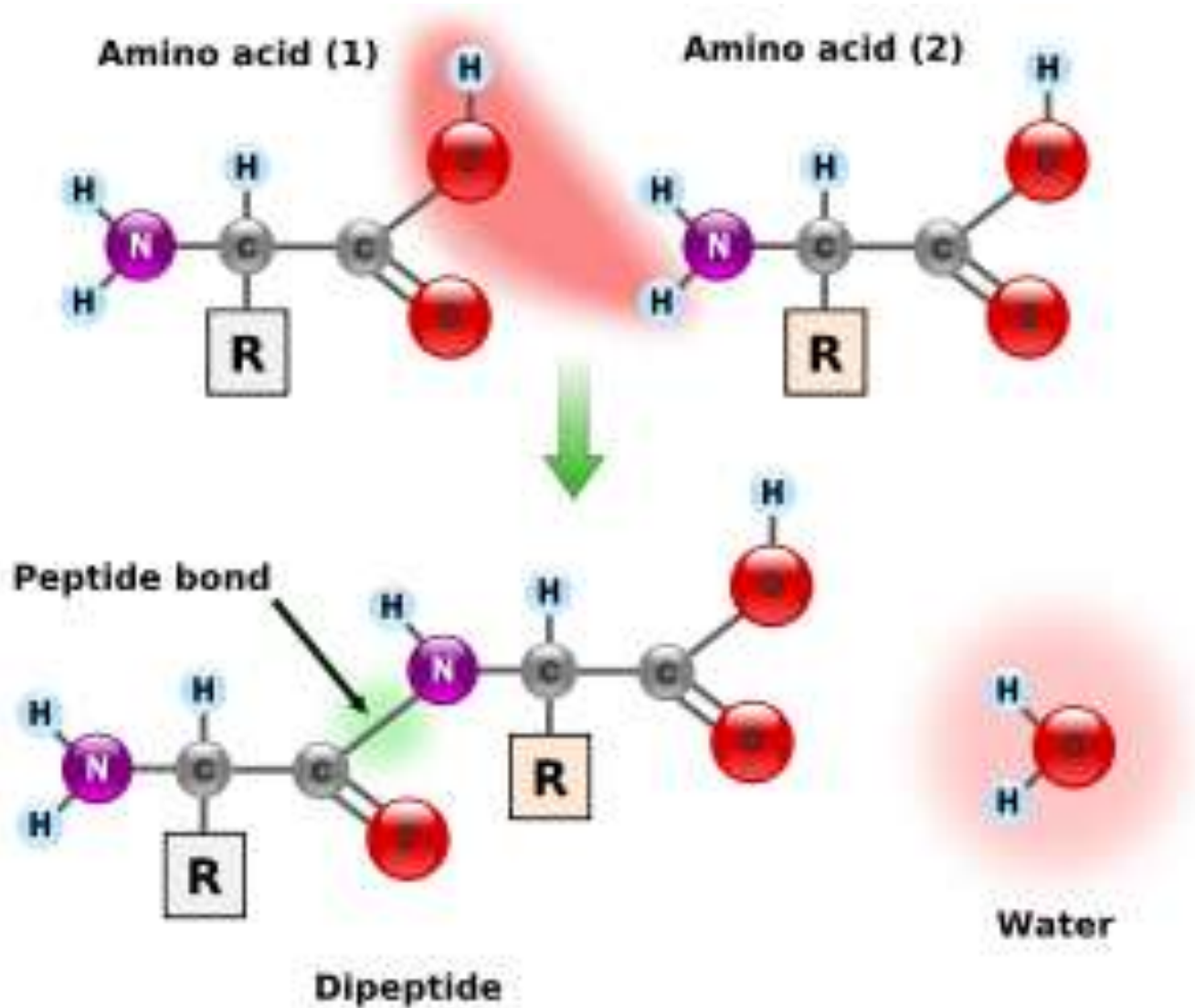


Peptydy

Peptydy

- Związki powstałe przez **połączenie** dwóch lub więcej **aminokwasów** za pomocą **wiązania peptydowego**
-

Wiązanie peptydowe



Umowny i przybliżony podział peptydów

- Dipeptydy – 2 aminokwasy
 - Tripeptydy – 3 aminokwasy
 - Oligopeptydy - 2-10 aminokwasów
 - Polipeptydy - 11-100 aminokwasów
 - Makropeptydy -
ponad 100 aminokwasów – białka
-

Przykłady peptydów naturalnych

- Glutation

5-Glu-Cys-Gly



Przykłady peptydów naturalnych

Hormony

- Oksytocyna

Cys-Tyr-Ile-Gln-Asn-Cys-Pro-Leu-Gly-HN₂



- Wazopresyna

Cys-Tyr-Phe-Gln-Asn-Cys-Pro-Arg-Gly-HN₂



Białka

Białka – klasyfikacja wg. składników

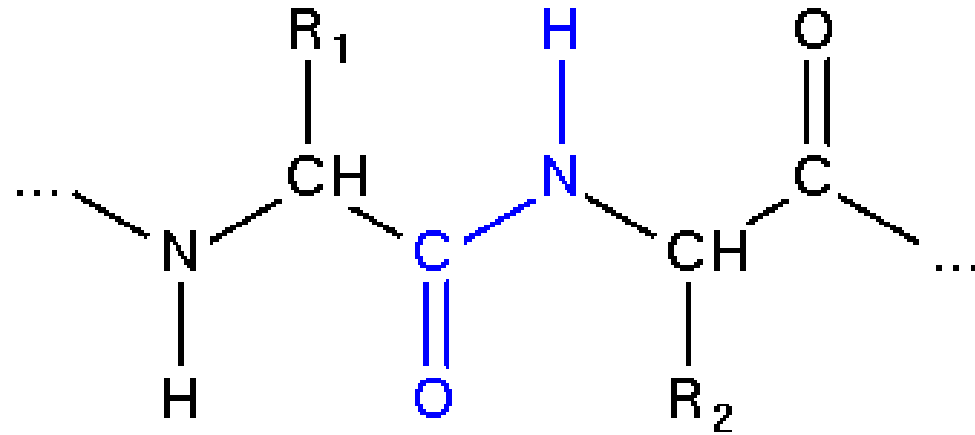
- **Białka proste**
zbudowane z samych aminokwasów
 - (co najmniej 100 aminokwasów)

 - **Białka złożone**
 - Aminokwasy + składnik niebiałkowy
-

Białka – wg. kształtu cząsteczki

- **Globularne** – kształt eliptyczny
 - łatwo rozpuszczalne w wodzie i roztworach soli
 - białka czynne biologicznie
/enzymy, antygeny, przeciwciała/
 - **Fibrylarne (włókienkowe)**
– kształt znacznie wydłużony
 - Bardziej trwała struktura – nierozpuszczalne
 - Białka strukturalne i podporowe
/keratyna, miozyna, kolagen/
-

Struktura białek



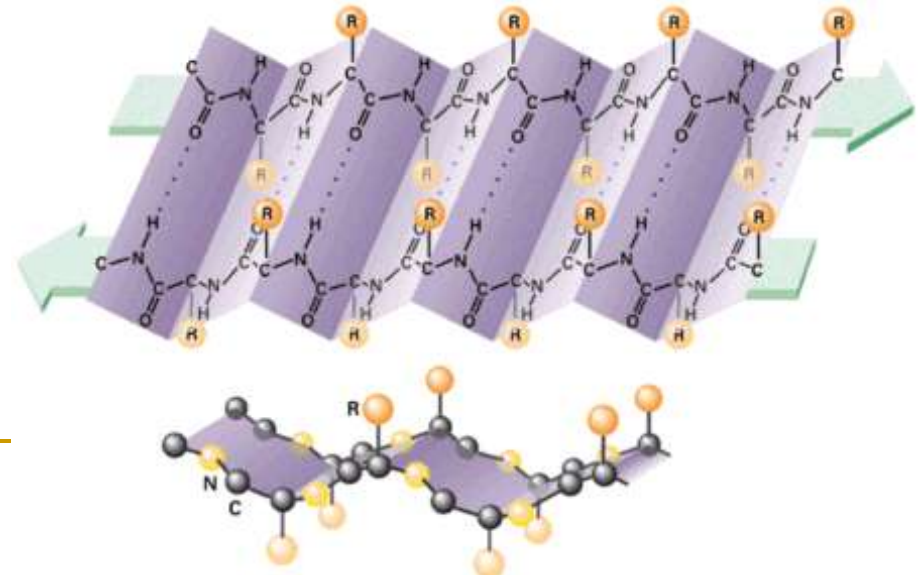
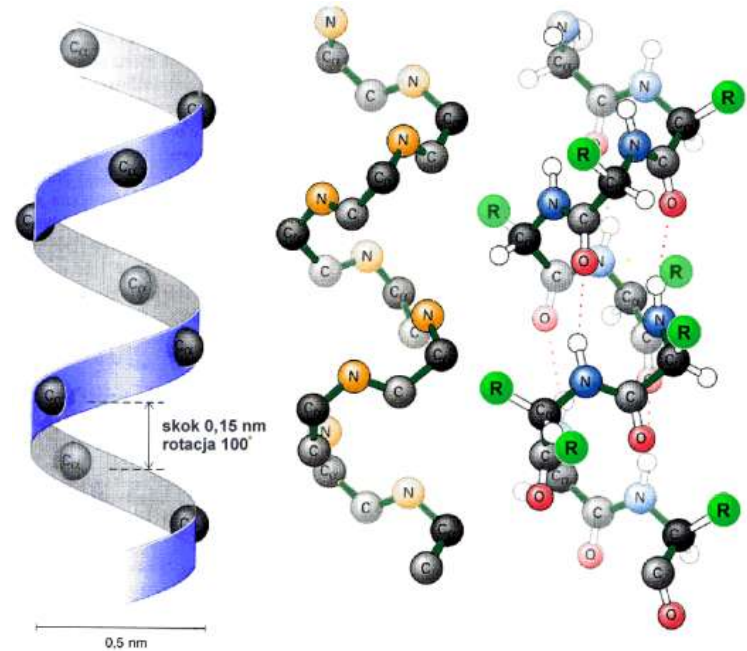
- **Pierwszorzędowa**
- – kolejność aminokwasów w łańcuchu polipeptydowym
- Kolejno po sobie następują grupy:
aminowa, węgla α (C-2) z wystającymi na zewnątrz resztami aminokwasów, karboksylowa
- Utrwalona wiązaniami kowalencyjnymi

Struktura białek **Wtórna** – usytuowanie łańcucha w przestrzeni

Drugorzędowa - sposób i stopień zwinięcia łańcucha polipeptydowego w postaci:

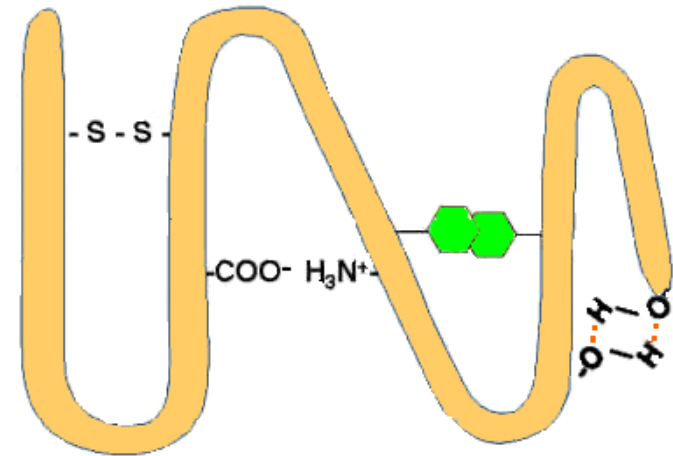
- prawej śruby (α -heliksu)
- struktury pasmowej

Stabilizacja – wiązania wodorowe
/wodór-azot; wodór-tlen/
słaba siła ale dużo



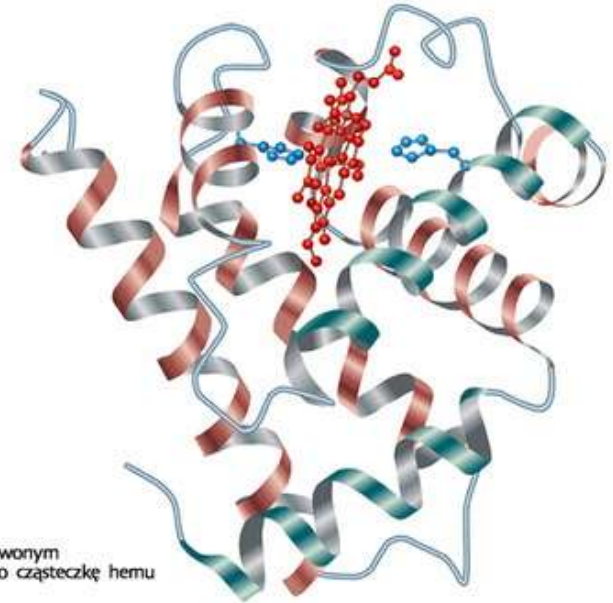
Struktura białek wtórna

- **Trzeciorzędowa** – dotyczy b. globularnych
- Sposób pofałdowania i zwinięcia heliksu w przestrzeni
- /określa struktura pierwszorzędowa/
- Utrwalenie – wiązania wodorowe oraz:
 - Jonowe pomiędzy resztami kwasowymi i zasadowymi
 - Wiązanie sulfidowe S-S
 - Wiązania izopeptydowe



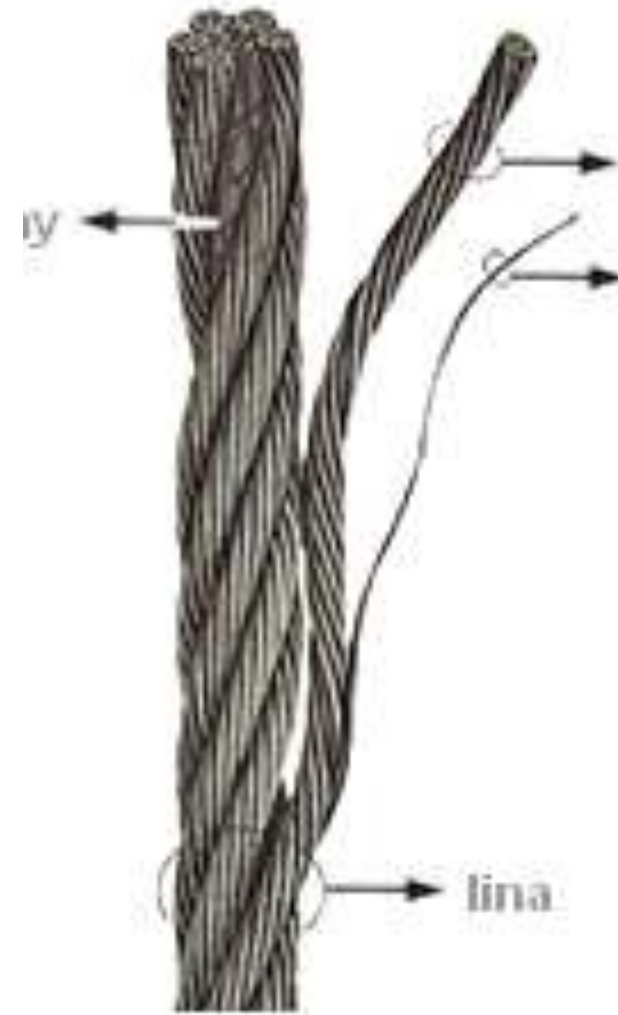
Struktura trzeciorzędowa

- Sfałdowanie liniowego łańcucha jest procesem spontanicznym
- Zależy od charakteru i sekwencji aminokwasów
- Zachowanie naturalnej struktury drugo- i trzeciorzędowej konieczne do zachowania biologicznych właściwości białek



Struktura trzeciorzędowa b. włókienkowych

- Mniej skomplikowana – dodatkowe zwinięcie kilku łańcuchów polipeptydowych względem siebie w postaci „liny okrętowej”

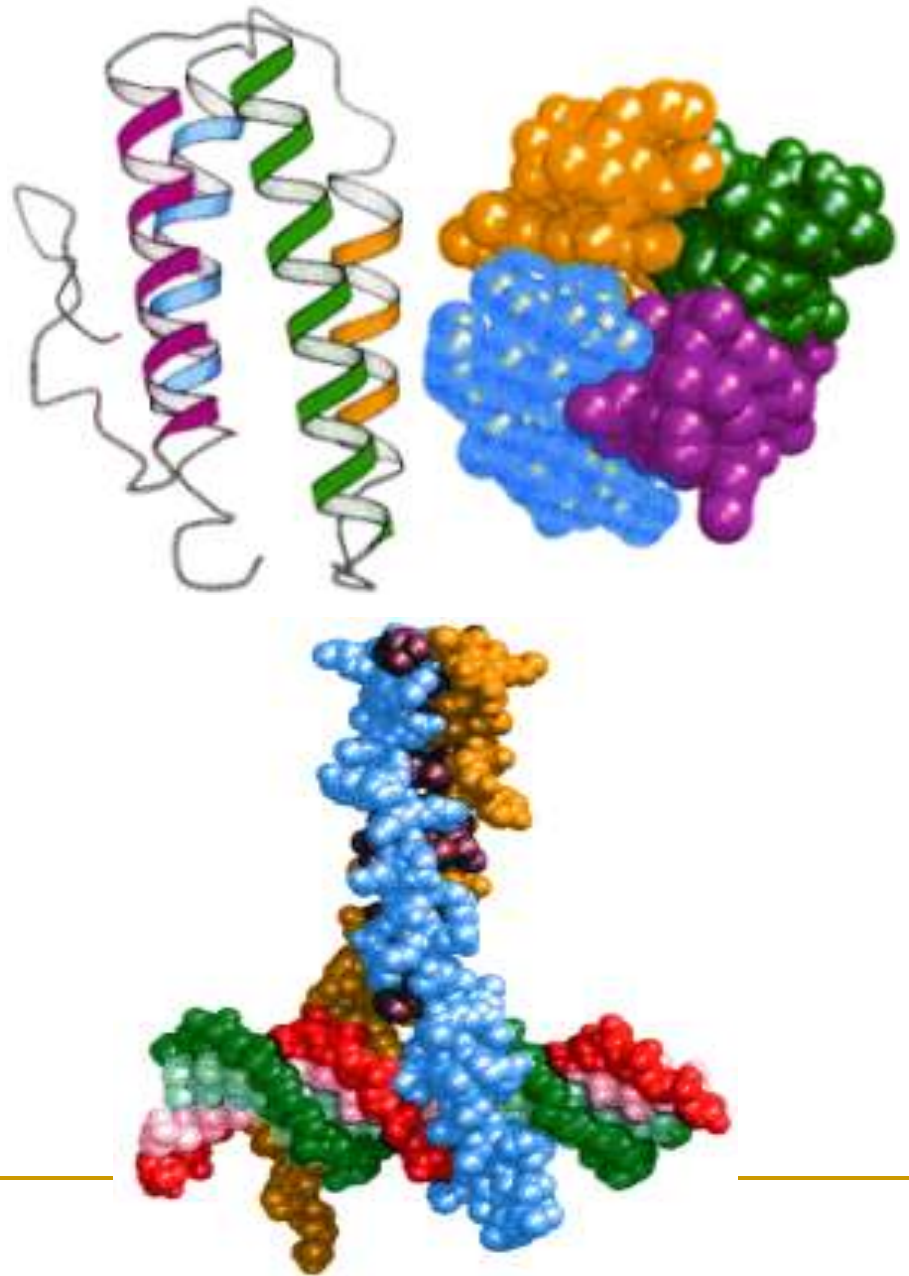


Konformacja białek

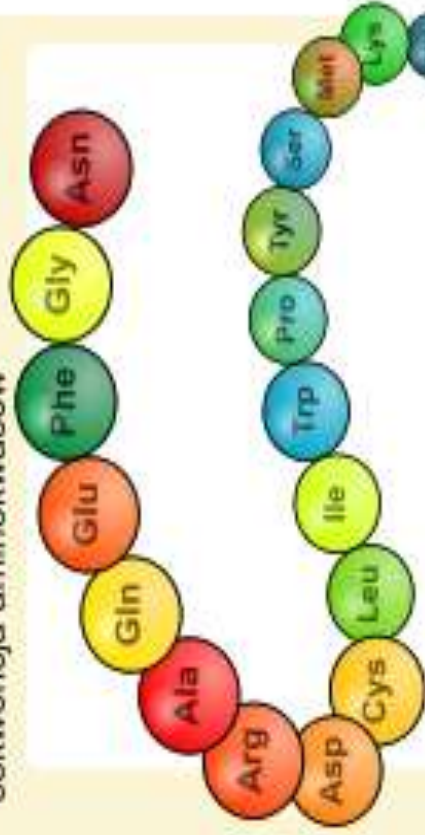
- Ukształtowanie przestrzenne
- (struktura drugo- i trzeciorzędowa)

Struktura czwartorzędowa

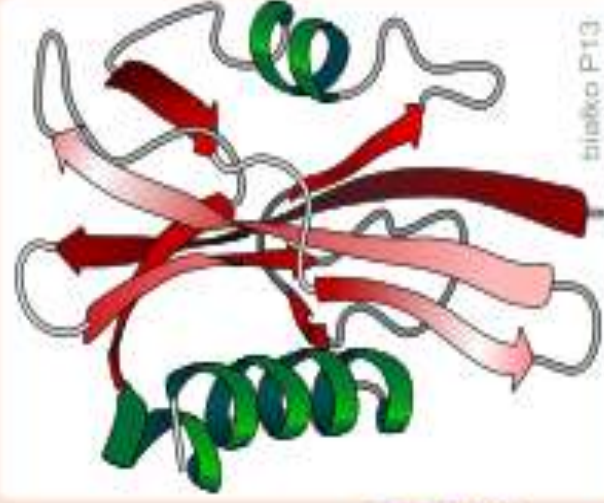
- Występuje dla białek, złożonych z kilku łańcuchów polipeptydowych
- Tworzą oligomery



Struktura pierwszorzędowa
sekwencja aminokwasów



Struktura drugorzędowa
regulame podstruktury



Struktura trzeciorzędowa
trójwymiarowa struktura



Struktura czwartorzędowa
kompleksy podjednostek

Właściwości białek

Koloidy

- Reszty aminokwasowe nadają białku ładunek
 - Cząsteczki białek mają charakter hydrofilowy – otaczają się cząsteczkami wody
 - Otoczka wodna chroni przed ‘zlepianiem’ się białek i wytrącaniem z roztworu
 - Roztwór białek ma charakter koloidu
-

Uwodnienie

- Utrzymywanie wody w żywej komórce
 - Znaczenie w suszarnictwie – przy rehydratacji wysuszonych produktów zaw. białko
-

Punkt izoelektryczny

- Dla każdego białka istnieje określona wartość pH, przy której wszystkie ładunki równoważą się i jego ładunek sumaryczny = zero
 - Wtedy białka są najbardziej podatne na zniszczenie struktury
-

Denaturacja białka

- Zmiana konformacji cząsteczki białka
 - Inaktywacja biologiczna
 - Zmiana niektórych właściwości
-

Czynniki denaturujące białka

- Fizyczne
- Chemiczne



Czynniki denaturujące białka

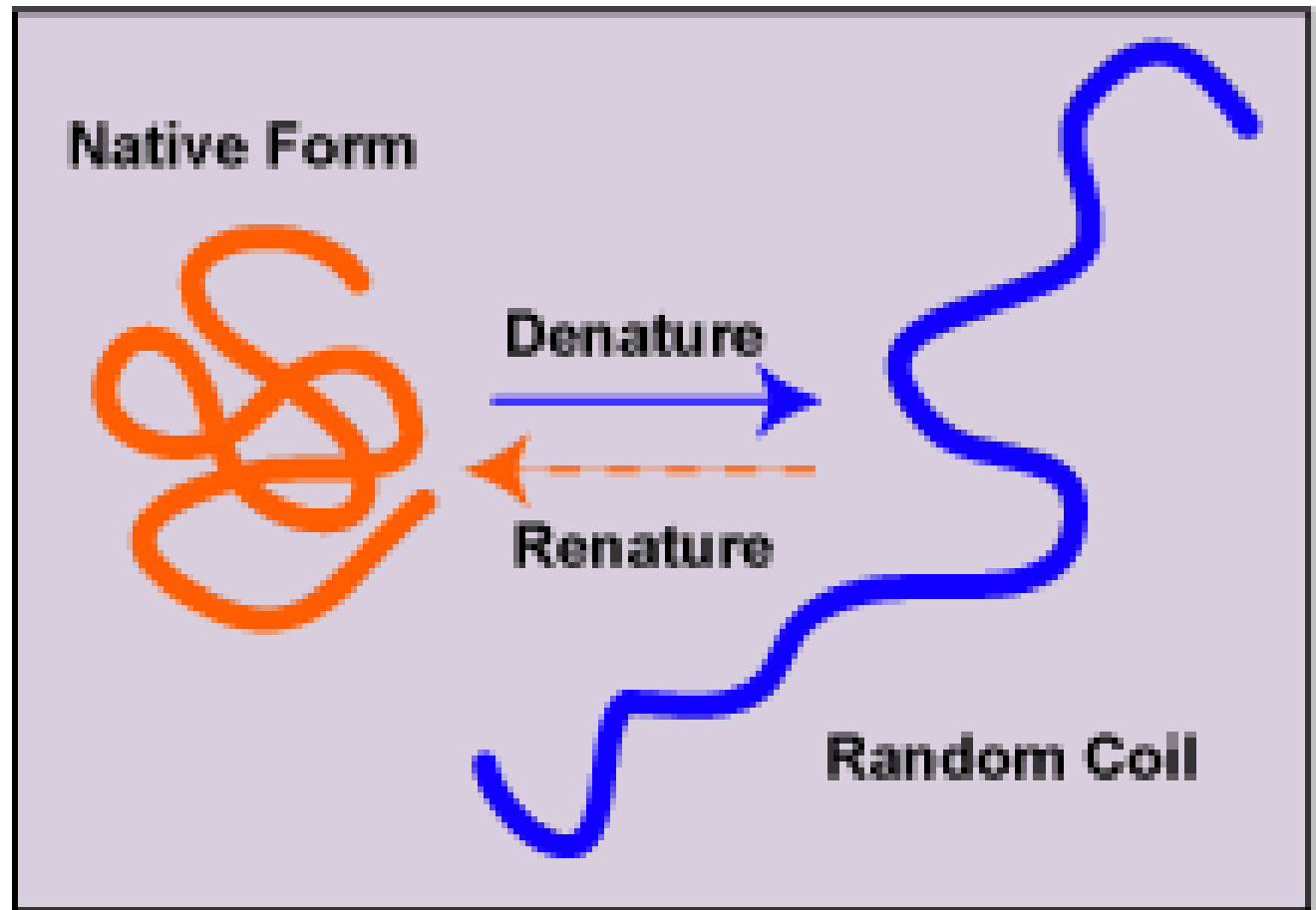
Fizyczne:

- Wysoka temperatura > 60°C
 - Ciśnienie (różne od optymalnego)
 - Ultradźwięki
 - Promieniowanie (jonizujące, rentgenowskie)
-

Czynniki denaturujące białka

Chemiczne:

- Mocne kwasy lub zasady
 - Sole
 - Jony metali ciężkich
 - Mocznik
 - Detergenty
 - Rozpuszczalniki organiczne (etanol, aceton, chloroform)
-



- Denaturacja białek jest procesem praktycznie NIEODWRACALNYM

Funkcje białek

Funkcje w organizmie

- **Strukturalna** – kolagen, elastyna, miozyna, aktyna, białka błon
 - **Oślonowa** (białko jedwabiu-fibroina)
 - **Transportowa** – hemoglobina
 - **Odpornościowa** – globulina, fibrynogen
 - **Hormonalna** – insulina
 - **Enzymatyczna** – pepsyna, trypsyna
 - **Zapasowa** – prolaminy
-

Klasyfikacja białek wg funkcji

Proste:

- Albuminy, globuliny, protoaminy, histony, prolaminy, gluteiny, skleroproteiny

Złożone:

- Glikoproteiny
 - Chromoproteiny
 - Lipoproteiny
 - Nukleoproteiny
 - Fosfoproteiny
-

- Białka cieczy ustrojowych, oraz nasion roślin uprawnych
 - Rozpuszczalne w wodzie i roztworach soli
 - Albumina surowicy krwi, mleka,
 - owoalbumina jaja,
 - rycyna nasion rącznika,
 - leukozyna ziarna zbóż
 - Regulacja ciśnienia osmotycznego cieczy ustrojowych
 - Wiązanie składników odżywczych i regulacyjnych
-

- Najważniejsza i najpopularniejsza grupa białek - większość enzymów
 - nierozpuszczalne w wodzie, rozpuszczalne w roztworach soli
 - Występują:
 - Płyny ustrojowe (procesy odpornościowe)
 - Białka zapasowe nasion bobowatych
-

- Najprostsze białka
(zbudowane z 8 rodzaju aminokwasów)
 - Nie zawierają aminokwasów siarkowych
 - Charakter silnie zasadowy
-

- Łączą się z kwasem deoksyrybonukleinowym – typowe białka jąder komórkowych tworzą **nukleoproteiny**
 - Charakter silnie zasadowy
-

- Białka zapasowe nasion roślin jednoliściennych
 - Rozpuszczalne w rozcieńczonych niższych alkoholach alifatycznych
-

- Białka zapasowe nasion roślin jednoliściennych
 - Rozpuszczalne w rozcieńczonych kwasach i zasadach
-

- Białka fibrylarne
 - Funkcje podporowe
(np. keratyna, kolagen, elastyna)
 - Składniki tkanki łącznej i strukturalnej zwierząt
 - Odporne na działanie rozpuszczalników
-

- Aminokwasy + **cukry**
 - Składniki cieczy ustrojowych i białek błonowych, enzymy, hormony
 - Odpowiadają za rozpoznawanie ciał obcych (przeciwciała)
 - Podstawowy składnik substancji grupowych krwi
-

- Aminokwasy + **barwniki**
 - Niejednorodnie chemicznie
 - Hemoglobina, mioglobina
-

- Aminokwasy + **lipidy**
 - Występują w błonach komórkowych, cytoplazmie,
 - Odpowiadają za transport lipidów, hormonów i witamin w tłuszczach
 - Wyst. w żółtku jaja
-

- Aminokwasy + **kwasy nukleinowe**
 - Występują w jądrach komórkowych oraz rybosomach
 - Budulec wirusów
-

- Aminokwasy + **reszta kwasu fosforowego**
 - Substancje zapasowe i odżywcze
 - Np. kazeina mleka, witelina żółtka jaja
-

Dziękuję za uwagę
