PFLICHTWISSEN - AMINOSÄUREN, PEPTIDE UND PROTEINE

THEMA 1 - AUFBAU DER AMINOSAUREN

1. Beschreiben und zeichnen Sie den allgemeinen Aufbau einer α-Aminosäure. Kennzeichnen Sie Aminogruppe, Carboxylgruppe, α-C-Atom, Wasserstoffatom und Rest R.
2. Erklären Sie die Bedeutung des Restes R für die unterschiedlichen Eigenschaften der Aminosäuren.
3. Erklären Sie den Begriff α-C-Atom.
4. Identifizieren Sie mithilfe der Aminosäureübersicht verschiedene Aminosäuren anhand ihrer Seitenketten und begründen Sie Ihre Zuordnung.
5. Untersuchen Sie die Seitenketten von Glycin, Alanin, Serin, Cystein, Glutaminsäure und Lysin und benennen Sie auffällige funktionelle Gruppen.
6. Ordnen Sie ausgewählte Aminosäuren anhand ihrer Seitenketten den Gruppen neutral-unpolar, neutral-polar, sauer oder basisch zu und begründen Sie.
7. Erklären Sie die Bedeutung von Aminogruppe und Carboxylgruppe für die chemischen Eigenschaften einer Aminosäure.
8. Erklären Sie, weshalb die Reihenfolge der Aminosäuren die Primärstruktur eines Proteins festlegt.

THEMA 2 - EIGENSCHAFTEN DER AMINOSAUREN

1. Erklären Sie den Begriff Ampholyt und begründen Sie, warum Aminosäuren als Ampholyte reagieren können.
2. Erklären Sie die Entstehung eines Zwitterions durch intramolekulare Protonenübertragung und geben Sie die Ladungen der beteiligten Gruppen an.
3. Zeichnen Sie eine ausgewählte Aminosäure in ihrer Zwitterionenform.
4. Erklären Sie anhand der Seitenketten, weshalb Glutaminsäure sauer und Lysin basisch reagiert.
5. Begründen Sie anhand der Seitenketten, warum Alanin neutral-unpolar, Serin und Cystein dagegen neutral-polar eingeordnet werden.
6. Erklären Sie die besondere chemische Bedeutung der Thiolgruppe -SH des Cysteins.
7. Erläutern Sie die Bildung einer Disulfidbrücke zwischen zwei Cysteinresten und ihre Bedeutung für die Stabilität von Proteinen.
8. Erklären Sie die Bildung einer Salzbrücke zwischen einer sauren und einer basischen Aminosäureseitenkette und nennen Sie ein Beispiel.
9. Erklären Sie den Zusammenhang zwischen Polarität der Seitenkette und Wasserlöslichkeit einer Aminosäure.
10. Vergleichen Sie Alanin und Serin hinsichtlich Polarität, Hydrophilie und Hydrophobie.
11. Erklären Sie, warum Aminosäuren meist feste, kristalline Stoffe sind und relativ hohe Schmelz- bzw. Zersetzungstemperaturen besitzen.
12. Erklären Sie, warum eine wässrige Aminosäurelösung elektrischen Strom leiten kann.
13. Beurteilen Sie die Aussage: „Ein Zwitterion besitzt keine elektrischen Ladungen, weil seine Gesamtladung null ist."

THEMA 3 - PEPTIDBILDUNG

Verwenden Sie für die folgenden Aufgaben die bereitgestellte Aminosäureübersicht.

1. Bilden Sie die Peptide Ala-Gly, Ser-Ala und Cys-Ala-Ala und stellen Sie jeweils die vollständige Strukturformel des Produktes dar.
2. Benennen Sie die entstandenen Peptide korrekt.
3. Kennzeichnen und benennen Sie in den Produkten die Peptidbindung(en).
4. Kennzeichnen Sie die funktionellen Gruppen, die bei der Peptidbildung miteinander reagieren.
5. Benennen Sie den Reaktionstyp der Peptidbildung und erläutern Sie, warum es sich um eine Kondensationsreaktion handelt.
6. Geben Sie für jedes Peptid an, wie viele Peptidbindungen entstehen und wie viele Wassermoleküle abgespalten werden.
7. Kennzeichnen Sie bei jedem Peptid N-Terminus und C-Terminus und benennen Sie die dort vorhandenen funktionellen Gruppen.
8. Erläutern Sie, warum Ala-Gly und Gly-Ala trotz gleicher Aminosäurezusammensetzung unterschiedliche Peptide sind.

THEMA 4 - PROTEINSTRUKTUREN UND DENATURIERUNG

A. Strukturebenen der Proteine

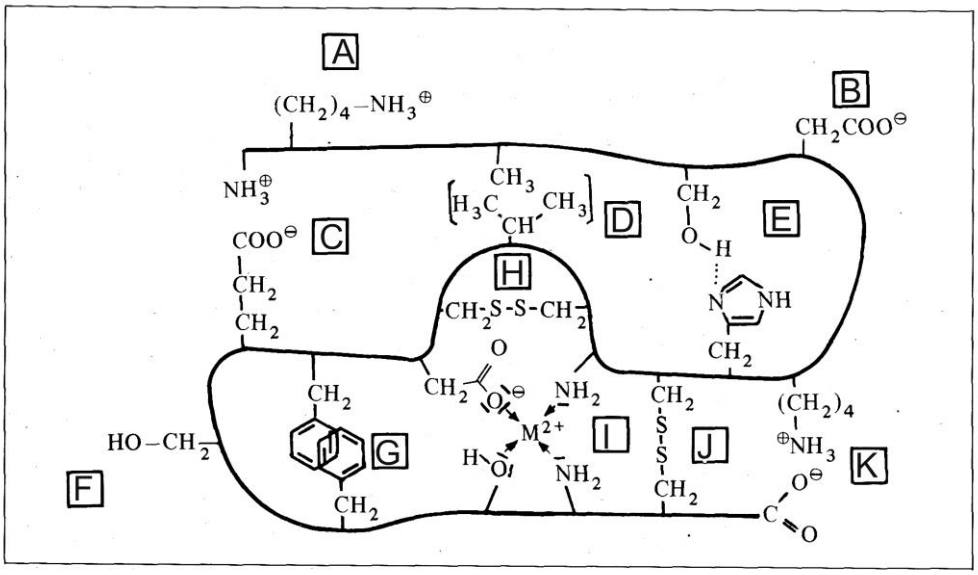
1. Benennen und beschreiben Sie kurz Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur eines Proteins.

2. Nennen Sie die beiden wichtigsten Formen der Sekundärstruktur.

3. Ordnen Sie den Strukturebenen die wichtigsten Bindungen bzw. Wechselwirkungen zu: Peptidbindungen, Wasserstoffbrücken, Salzbrücken/Ionenbindungen, hydrophobe Wechselwirkungen, Van-der-Waals-Kräfte und Disulfidbrücken.

4. Erläutern Sie den Unterschied zwischen Tertiär- und Quartärstruktur.

B. Wechselwirkungen im Protein - Arbeit mit dem Schema



5. Ordnen Sie die im Schema dargestellten Wechselwirkungen zu: Wasserstoffbrücke, Salzbrücke/Ionenbindung, hydrophobe Wechselwirkung/Van-der-Waals-Kräfte, Disulfidbrücke, Komplex-Bildung

6. Erklären Sie bei zwei dargestellten Wechselwirkungen kurz, wie sie zustande kommen.

7. Welche Aminosäure ist besonders wichtig für die Bildung von Disulfidbrücken? Begründen Sie.

C. Ankreuzaufgaben

8. Welche Aussagen sind richtig? Kreuzen Sie an.

□ Die Primärstruktur wird durch Peptidbindungen aufgebaut.	□ Die α-Helix wird hauptsächlich durch Wasserstoffbrücken stabilisiert.
□ Disulfidbrücken entstehen zwischen zwei Cysteinresten.	□ Salzbrücken entstehen zwischen unpolaren Seitenketten.
□ Hydrophobe Seitenketten lagern sich in Wasser bevorzugt im Proteininneren zusammen.	□ Die Quartärstruktur besteht immer nur aus einer Polypeptidkette.

9. Welche Wechselwirkungen können zur Stabilisierung der Tertiärstruktur beitragen?

□ Peptidbindungen zwischen verschiedenen Seitenketten	□ Wasserstoffbrücken	□ Salzbrücken
□ hydrophobe Wechselwirkungen	□ Van-der-Waals-Kräfte	□ Disulfidbrücken

10. Ordnen Sie zu.

Primärstruktur	□ Peptidbindungen □ nur Wasserstoffbrücken □ Disulfidbrücken
Sekundärstruktur	□ Wasserstoffbrücken des Peptidrückgrats □ Salzbrücken als Hauptursache □ Peptidbindungen zwischen Seitenketten
Tertiärstruktur	□ Wechselwirkungen zwischen Seitenketten □ ausschließlich Peptidbindungen □ hydrophobe Wechselwirkungen, Salzbrücken, Wasserstoffbrücken und ggf. Disulfidbrücken

D. Denaturierung von Proteinen

11. Nennen Sie typische Ursachen für die Denaturierung von Proteinen und erläutern Sie jeweils kurz deren Wirkungsweise auf die Proteinstruktur.

12. Beurteilen Sie die Aussage: „Bei einer Denaturierung werden die Peptidbindungen der Primärstruktur zerstört.“ Begründen Sie.

E. Aussalzen

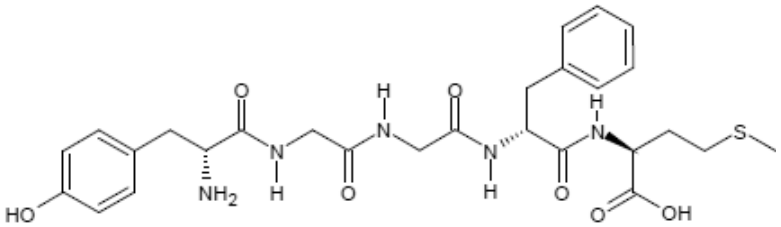
13. Was versteht man unter dem Aussalzen eines Proteins? Erklären Sie, warum eine hohe Salzkonzentration dazu führen kann, dass ein Protein aus der Lösung ausfällt.

14. Unterscheiden Sie Aussalzen und Denaturierung.

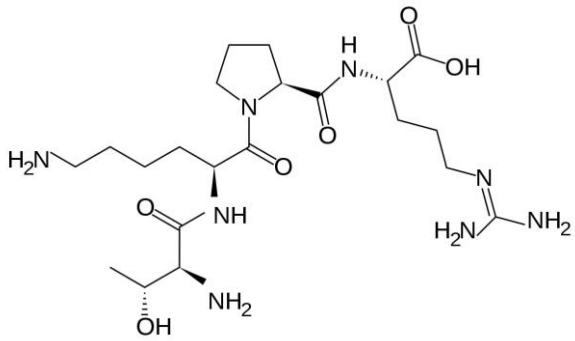
THEMA 5 – ANALYSE VON PEPTIDEN

Identifizieren Sie die Aminosäuren, aus denen die vier dargestellten Peptide aufgebaut sind.

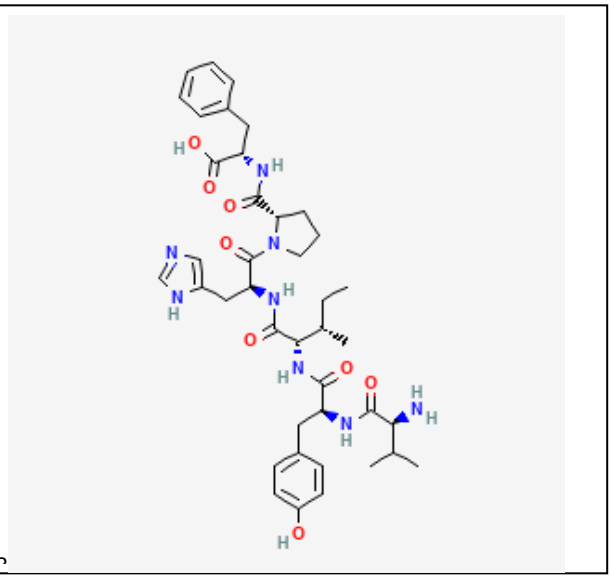
1



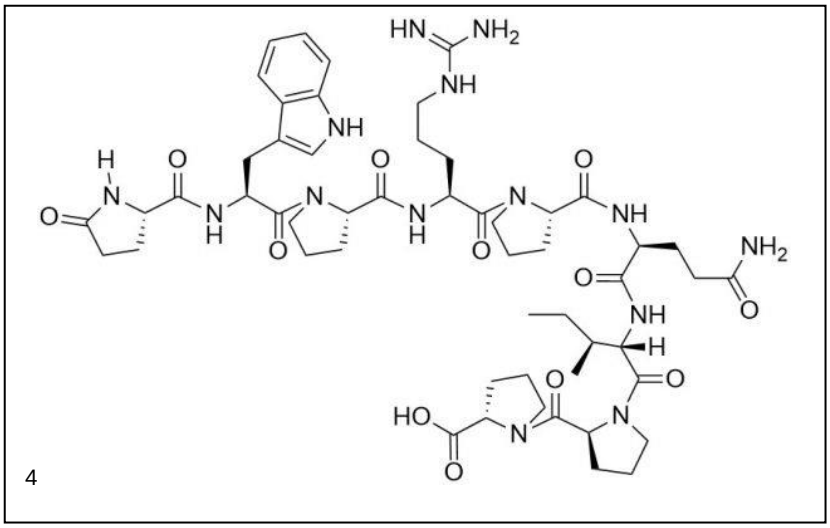
2



3



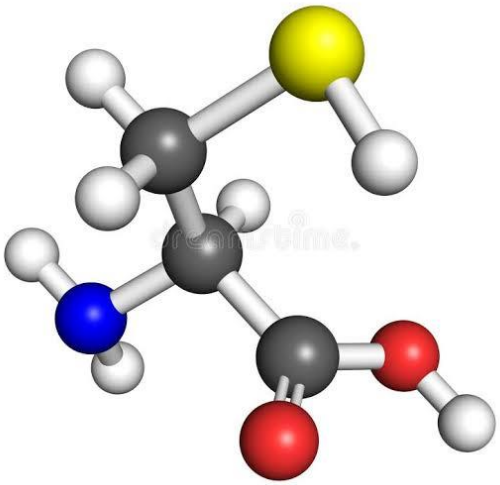
4



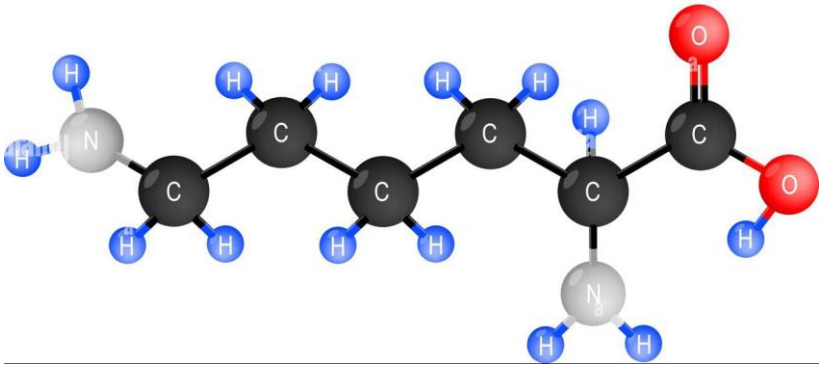
THEMA 6 – BENENNUNG VON AS

Die Aminosäuren sind als Kugel-Stab-Modelle dargestellt. Identifizieren Sie die Aminosäuren, zeichnen Sie ihre Skelettformeln und benennen Sie sie nach IUPAC. Schreiben Sie die Bruttoformel

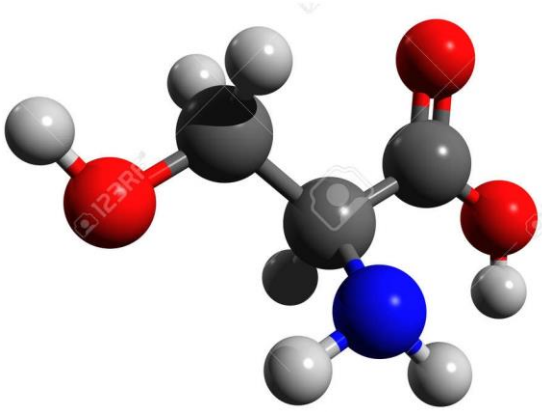
1



2



3



4

