

1. Aufgabe:

a) Arbeitsmaterial:

Chymotrypsin ist ein proteinspaltendes Verdauungsenzym, das aus 241 Aminosäuren besteht. Es zeigt eine positive Biuret-Reaktion. Die enthaltenen Aminosäuren lassen sich durch vollständige Hydrolyse isolieren und dünnschichtchromatografisch nachweisen.

Chymotrypsin wird zur Fragmentanalyse von Proteinen eingesetzt, wobei die Peptidkette des Proteins immer nur nach den Aminosäuren Lysin oder Arginin gespalten wird. Bei einer solchen Analyse eines unbekanntes Proteins wird u.a. das Fragment Cys-Pro-Asn-Glu-Lys isoliert, dessen Aminosäuresequenz durch N-terminale Endgruppenbestimmung mit Hilfe von Phenylisothiocyanat ermittelt wurde.

b) Aufgabenstellung:

- 1.1 Erläutern Sie die Biuret-Reaktion am Beispiel des Chymotrypsins.
- 1.2 Erläutern Sie den dünnschichtchromatografischen Nachweis der Aminosäuren.
- 1.3 Berechnen Sie die Reaktionsenthalpie der Hydrolyse und zeichnen Sie ein entsprechendes Enthalpiediagramm, das den Verlauf der Reaktion mit und ohne enzymatische Wirkung wiedergibt.
- 1.4 Erläutern Sie, warum die Enzymaktivität des Chymotrypsins durch Temperaturerhöhung bzw. Zugabe eines Schwermetallkations gehemmt wird.
- 2.1 Geben Sie die Strukturformel des isolierten Fragments an.
- 2.2 Formulieren Sie den Mechanismus der N-terminalen Endgruppenbestimmung am Beispiel des angegebenen Fragments.
- 2.3 Geben Sie eine mögliche Basensequenz des m-RNA-Abschnitts an, die die Aminosäuresequenz des Fragments codiert.
Geben Sie die Basensequenz des zugehörigen DANN-Abschnitts an.
- 2.4 Erläutern Sie das Prinzip der Proteinbiosynthese anhand des in Aufgabe 2.3 formulierten m-RNA-Abschnitts.
- 2.5 Zeichnen Sie die Strukturformel des Trinucleotids einer RNA, das die Aminosäure Cystein codiert.

2. Aufgabe:

a) Arbeitsmaterial:

Die Analyse eines unbekanntes organischen Stoffes zeigt, dass es sich um ein brennbares Alkanol mit der Summenformel $C_5H_{12}O$ handelt. Von diesem Alkanol existieren verschiedene Isomere, die sich alle aus den entsprechenden Halogenalkanen durch eine nucleophile Substitution herstellen lassen. Dabei zeigen reaktionskinetische Messungen, dass die Substitution nach zwei verschiedenen Mechanismen ablaufen kann.

Bis auf eins der isomeren Alkanole lassen sich alle anderen säurekatalytisch zu entsprechenden Alkenen umsetzen. Dabei entsteht jeweils ein Nebenprodukt mit der Summenformel $C_{10}H_{22}O$.

b) Aufgabenstellung:

- 1.1 Geben Sie die Strukturformeln aller isomeren Alkanole an und benennen Sie diese.
- 1.2 Formulieren Sie am Beispiel eines der Isomeren das Reaktionsschema der Verbrennung. Berechnen Sie das Sauerstoffvolumen, das unter Normalbedingungen zur Verbrennung von 2,00g des Isomeren nötig ist.
- 1.3 Formulieren Sie für eines der Isomeren den Bildungsmechanismus aus dem entsprechenden Bromalkan.
Geben Sie Gründe an, warum die Reaktion nach dem von Ihnen gewählten Mechanismus abläuft.
- 1.4 Formulieren Sie für eines der Isomeren den Mechanismus zur Bildung des entsprechenden Alkens.
Schlagen Sie eine Struktur für das Nebenprodukt vor und erklären Sie dessen Bildung.

Angaben zur Klausur:

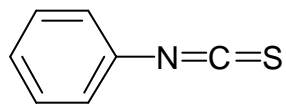
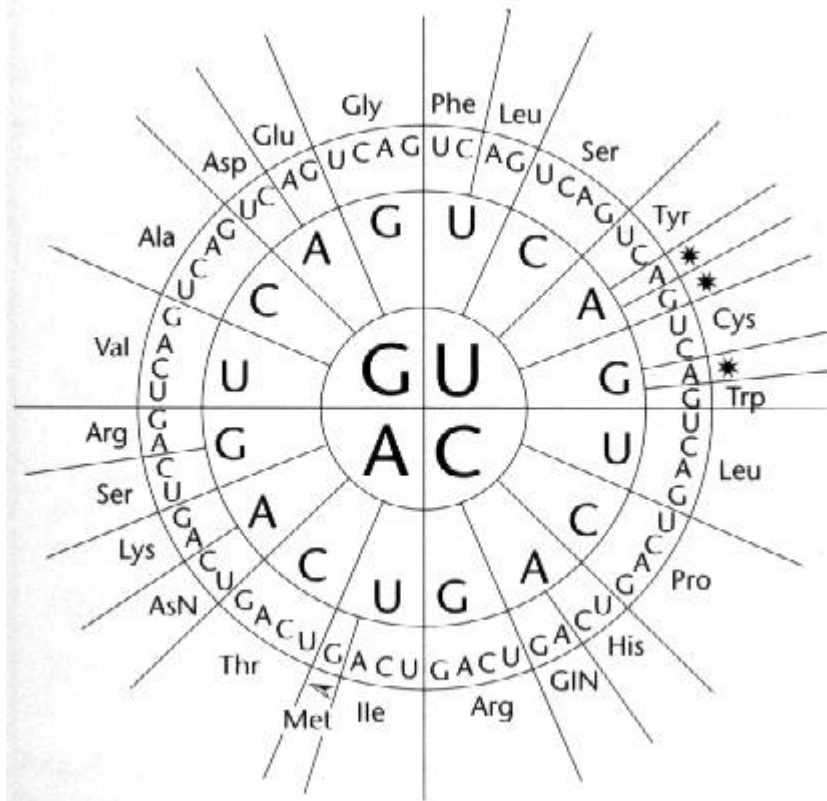
Atommassen: Wasserstoff: 1u Kohlenstoff: 12u Sauerstoff: 16u

Bindungsenthalpien
Einfachbindungen

	C	H	O	N	Cl	Br
C	348	413	358	305	339	285
H	413	436	463	391	431	366
O	358	463	146	201	208	234
N	305	391	201	163	192	-
Cl	339	431	208	192	242	219
Br	285	366	234	-	219	193

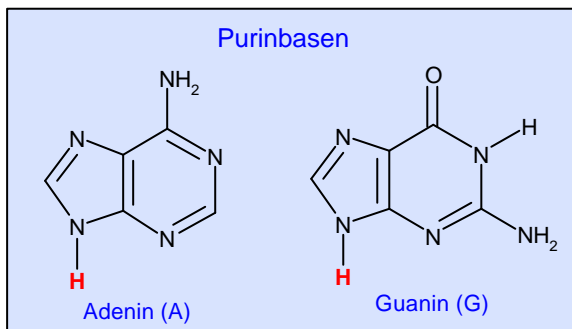
Mehrfachbindung

C=C	614	N=N	418	O=O	498
C=O	745	N=O	607		
N≡N	945	C≡C	839	C≡N	891

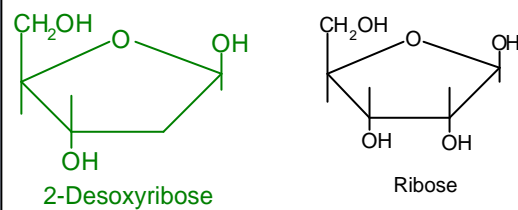


Phenylisothiocyanat:

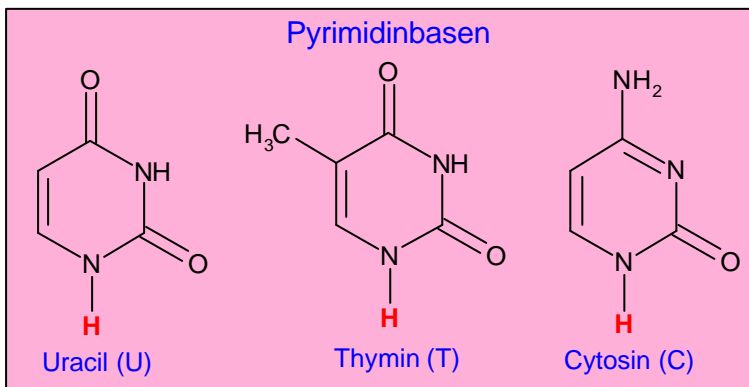
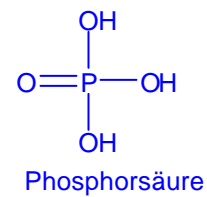
Bestandteile der DNS:



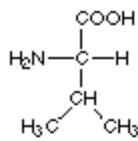
Zucker



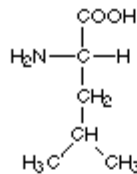
Phosphorsäure



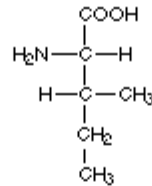
Aminosäuren mit hydrophoben Resten



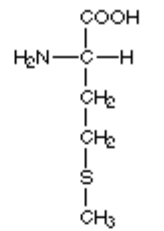
Valin
Val



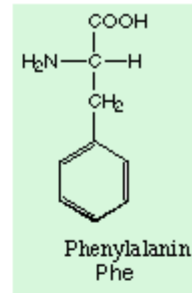
Leucin
Leu



Isoleucin
Ile

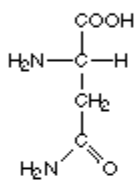


Methionin
Met

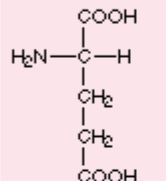


Phenylalanin
Phe

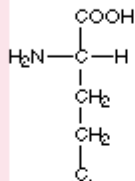
Aminosäuren mit hydrophilen Resten



Asparagin
Asn

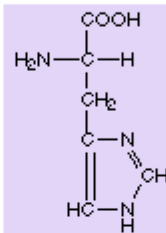


Glutaminsäure
Glu

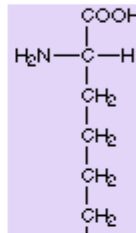


Glutamin
Gln

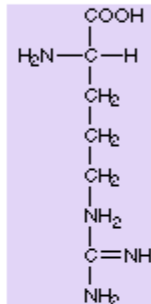
saure Aminosäuren



Histidin
His

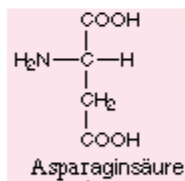


Lysin
Lys

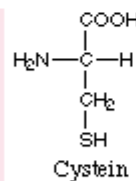


Arginin
Arg

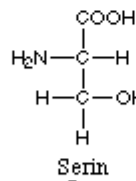
Basische Aminosäuren



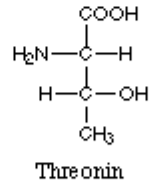
Asparaginsäure
Asp



Cystein
Cys

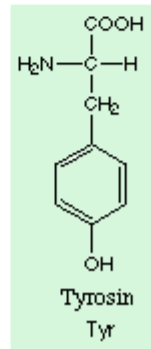
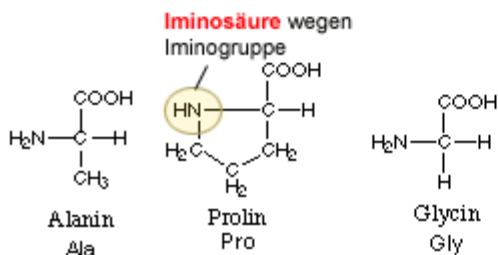


Serin
Ser

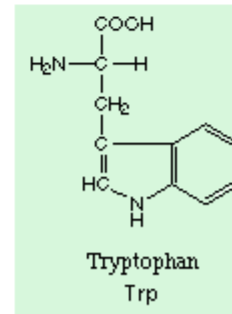


Threonin
Thr

Neutrale Aminosäuren



Tyrosin
Tyr



Tryptophan
Trp

aromatische Aminosäuren