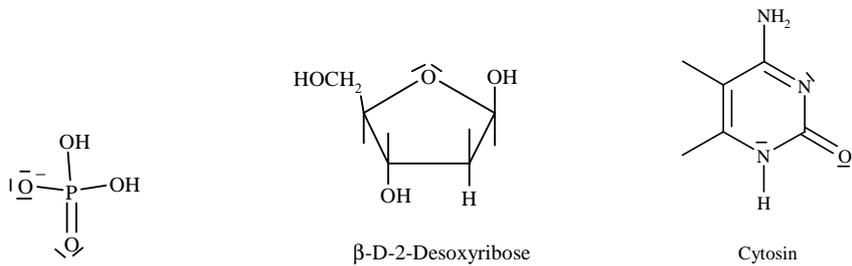


4.4. Fragen zur DNA und Proteinbiosynthese

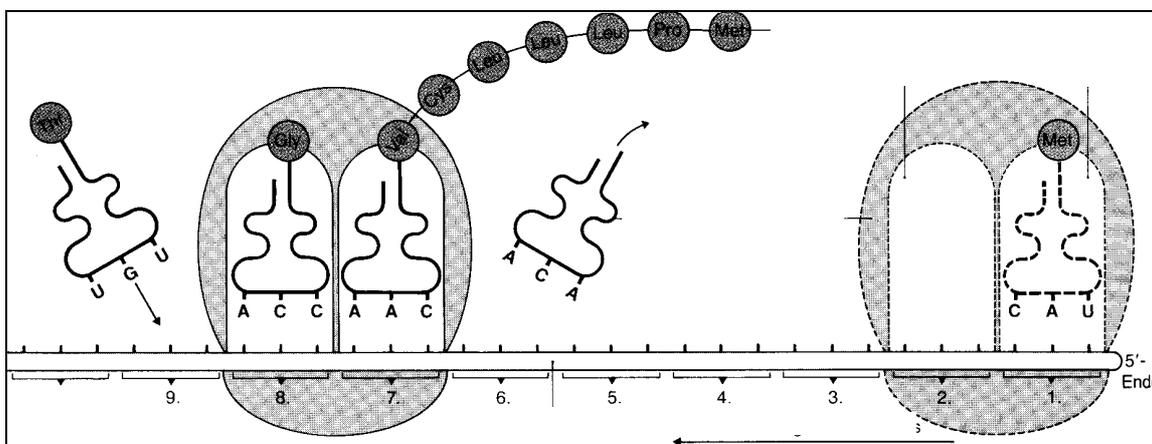
Primärstruktur (4)

Zeichnen Sie mit Hilfe der gegebenen Bausteine die Strukturformel des entsprechenden Nucleotids. Benennen Sie die Bindungsarten und kennzeichnen Sie die H-Brücken zum komplementären Strang.



Proteinbiosynthese (4)

Welcher Vorgang wird durch die folgende Skizze vereinfacht dargestellt? Beschriften Sie die Skizze.



Primärstruktur, Sekundärstruktur und Hydrolyse (7)

1953 gelang es dem amerikanischen Biochemiker James Watson zusammen mit den Briten Francis Crick und Rosalind Franklin, eines der großen Geheimnisse des Lebens zu enthüllen, die Struktur des Desoxyribonukleinsäure-Moleküls (DNA). DNA ist ein Polymer, das aus vielen Nucleotiden aufgebaut ist.

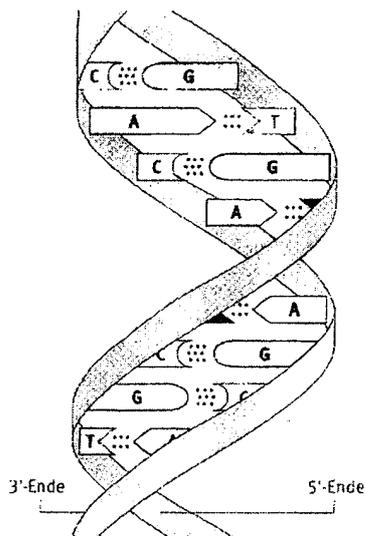


Abb.1 DNA-Struktur nach Watson-Crick (Schema)

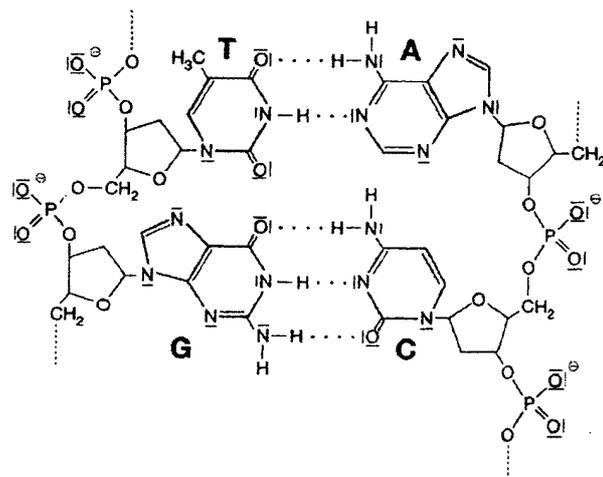


Abb.2 Strukturformelausschnitt der DNA

- a) Nennen Sie Informationen, die aus der Abbildung 1 zu entnehmen sind. (1,5)
- b) Abbildung 2 zeigt einen aus mehreren Nucleotiden aufgebauten Strukturformelausschnitt der DNA. Ein Nucleotid besteht aus einer ringförmigen Stickstoffbase und zwei weiteren Bausteinen. Benennen Sie diese zwei Bausteine und deren Verknüpfung. (1,5)
Beschreiben Sie ein Experiment zur Spaltung dieser Art von Verknüpfung. (2)
- c) Die DNA-Analyse einer Probe ergab, dass Thymin 19% der enthaltenen Basen ausmacht. Geben Sie die Anteile der anderen Basen an und begründen Sie kurz. (2)

Lösung

- Doppelhelix, komplementäre Basenpaare, antiparalleler Verlauf der Stränge (1,5)
- Desoxyribose, Phosphorsäure Esterbindung (1,5)
- Beschreibung einer hydrolytischen Spaltung (2)
- Adenin und Thymin jeweils 19 %, Guanin und Cytosin jeweils 31 % Begründung über Basenpaarung (2)

Proteinbiosynthese (13)

Die DNA ist Informationsträger für die Proteinsynthese in der Zelle. Jede Aminosäure wird durch die Sequenz dreier Basen codiert. Die Aminosäuren werden an Ribosomen verknüpft; die endgültige, funktionelle Form des Proteins entsteht oftmals erst direkt am Einsatzort durch komplizierte Faltungen oder enzymatische Abspaltung kurzer Aminosäureketten.

- a) Zeichnen Sie die Strukturformel eines Tripeptids, das aus den Aminosäuren Glycin (Aminoethansäure) und Alanin (2-Aminopropansäure) gebildet werden kann. (3)
- b) Beschreiben Sie die Strukturen eines Proteins und erläutern Sie, wie diese Strukturen stabilisiert werden. (4)
- c) Nennen Sie zwei Möglichkeiten der Denaturierung und erläutern Sie, welche Veränderungen in der Molekülstruktur dabei ablaufen. (3)
- d) Durch Erhitzen in saurer Lösung lässt sich ein Protein bis zu den einzelnen Aminosäuren abbauen. Beschreiben Sie ein Verfahren zur Identifizierung der einzelnen Aminosäuren. (3)

Lösung

- a) Strukturformel eines möglichen Tripeptids
- b) Primärstruktur = Aminosäuresequenz, (1)
Sekundärstruktur = Helix- oder Faltblattstruktur, stabilisiert durch H-Brücken (1)
Tertiärstruktur = räumliche Anordnung von Helix- und Faltblattabschnitten; stabilisiert durch Van-der-Waals-Kräfte, H-Brücken, Disulfid-Brücken und Ionenbindungen (2)
Zerstörung aller Strukturen durch Temperaturerhöhung aufgrund zunehmender Molekularbewegung. (1)
- c) Zerstörung von H-Brücken und Ionenbindungen durch Änderung des pH-Werts aufgrund Änderung der Zahl der OH-Bindungen bzw. der Ladungsverhältnisse. (1)
- d) Beschreibung einer DC oder Elektrophorese mit geeigneten Vergleichssubstanzen und Färbereagenzien (3)