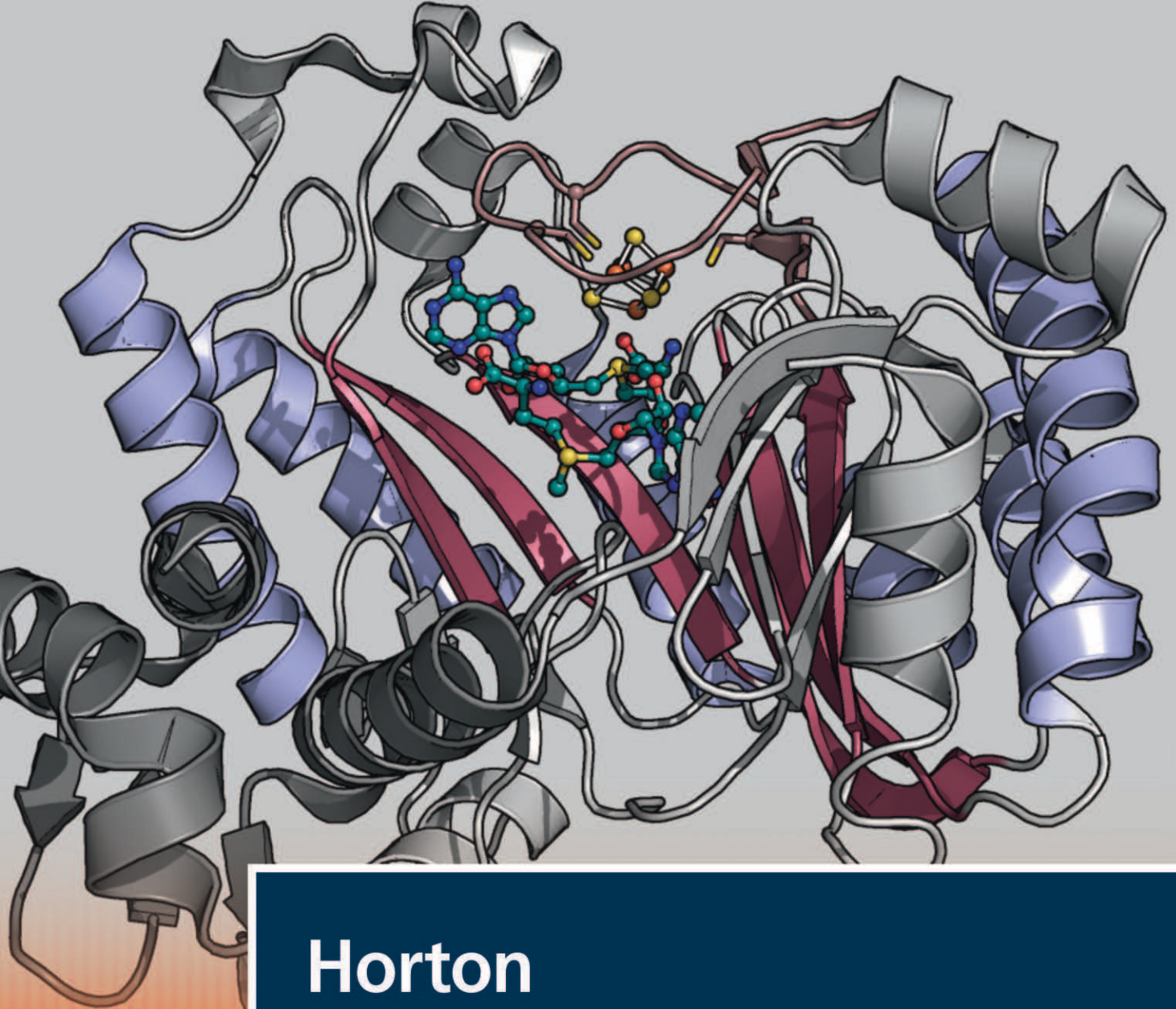




Horton Biochemie kompakt

5., überarbeitete und aktualisierte Auflage

**Martina Jahn; Dieter Jahn;
Laurence A. Moran; H. Robert Horton;
K. Gray Scrimgeour; Marc D. Perry;**

Horton Biochemie kompakt

Horton Biochemie kompakt

Inhaltsverzeichnis

Horton Biochemie kompakt

Titelei

Inhaltsübersicht

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Für Studierende und Lehrende

Kapitel 1 Eine kurze Geschichte der Biochemie

Kapitel 2 Wasser Basis allen Lebens

Die Polarität des Wassermoleküls

Wasserstoffbrückenbindungen im Wasser

Wasser als Lösungsmittel

2.3.1 Löslichkeit von ionischen und polaren Substanzen in Wasser

2.3.2 Zelluläre Konzentrationen und Diffusion

2.3.3 Der osmotische Druck

Unpolare Substanzen sind in Wasser schwer löslich

Nichtkovalente Wechselwirkungen

2.5.1 Ladungs-Ladungs- Wechselwirkungen

2.5.2 Wasserstoffbrückenbindungen

2.5.3 Van-der-Waals-Kräfte

2.5.4 Hydrophobe Wechselwirkungen

Wasser als Nucleophil

Die Ionisierung (Autoprotolyse) von Wasser

Die pH-Skala

Säuredissoziationskonstanten schwacher Säuren

Pufferlösungen - Widerstand gegen pH-Änderungen

Kapitel 3 Aminosäuren und der Aufbau von Proteinen

Die Struktur von Aminosäuren

Strukturen der zwanzig Standard-Aminosäuren in Proteinen

Inhaltsverzeichnis

- 3.2.1 Aliphatische Seitenketten
- 3.2.2 Aromatische Seitenketten
- 3.2.3 Schwefelhaltige Seitenketten
- 3.2.4 Seitenketten mit alkoholischen Gruppen
- 3.2.5 Basische Seitengruppen
- 3.2.6 Saure Seitengruppen und ihre Amidderivate
- 3.2.7 Die Hydrophobie der Seitenketten von Aminosäuren

Proteinogene, nicht kanonische und modifizierte Aminosäuren in Proteinen

Ionisierung von Aminosäuren

Peptidbindungen zwischen Aminosäuren in Proteinen

Methoden zur Bestimmung der Proteinstruktur

Die vier Organisationsebenen von Proteinstrukturen

Die Konformation der Peptidgruppe

Die α -Helix

β -Stränge und β -Faltblätter

Loops und Turns

Die Tertiärstruktur von Proteinen

- 3.12.1 Supersekundärstrukturen
- 3.12.2 Domänen
- 3.12.3 Domänenstruktur und Funktion

Die Quartärstruktur von Proteinen

Denaturierung und Renaturierung von Proteinen

Proteinfaltung und Stabilität

- 3.15.1 Der hydrophobe Effekt
- 3.15.2 Wasserstoffbrückenbindungen
- 3.15.3 Van-der-Waals- und Ladungs- Ladungs-Wechselwirkungen
- 3.15.4 Unterstützung der Proteinfaltung durch molekulare Chaperone

Kapitel 4 Enzyme

Thermodynamische Grundlagen

- 4.1.1 Reaktionsgeschwindigkeiten und Gleichgewichte
- 4.1.2 Grundlegende Thermodynamik der Enzymkatalyse
- 4.1.3 Gleichgewichtskonstanten und Änderungen der Gibbsschen freien Standardenthalpie

Kinetische Eigenschaften von Enzymen

Inhaltsverzeichnis

4.2.1 Chemische Kinetik

4.2.2 Enzymkinetik

4.2.3 Die Michaelis-Menten-Gleichung

4.2.4 Die katalytische Konstante k_{cat}

4.2.5 Die Bedeutung von K_M

4.2.6 Kinetische Konstanten als Maß für Enzymaktivität und katalytische Effizienz

4.2.7 Messung von K_M und V_{max}

4.2.8 Kinetik von Multisubstrat- Reaktionen

Reversible Hemmung von Enzymen

4.3.1 Kompetitive Hemmung

4.3.2 Unkompetitive Hemmung

4.3.3 Nichtkompetitive Hemmung

4.3.4 Anwendungen der Enzymhemmung

Irreversible Hemmung von Enzymen

Die Regulation der enzymatischen Aktivität

4.5.1 Phosphofructokinase - ein allosterisches Enzym

4.5.2 Allgemeine Eigenschaften von allosterischen Enzymen

4.5.3 Zwei Theorien der allosterischen Regulation

4.5.4 Regulation durch kovalente Modifizierung

Multienzymkomplexe und multifunktionelle Enzyme

Die sechs Enzym-Klassen

Enzymatische Mechanismen

4.8.1 Nucleophile Substitutionen

4.8.2 Spaltungsreaktionen

4.8.3 Redoxreaktionen

4.8.4 Stabilisierung von Übergangszuständen durch Katalysatoren

4.8.5 Polare Aminosäurereste in aktiven Zentren

4.8.6 Säure-Base-Katalyse

4.8.7 Kovalente Katalyse

4.8.8 Einfluss des pH-Wertes auf enzymatische Reaktionsgeschwindigkeiten

4.8.9 Diffusionskontrollierte Reaktionen der Triosephosphat-Isomerase

Die Rolle der Substratbindung bei der enzymatischen Katalyse

4.9.1 Der Annäherungseffekt

4.9.2 Schwache Substratbindung

Inhaltsverzeichnis

4.9.3 Induced fit

4.9.4 Stabilisierung des Übergangszustandes

Katalyse durch Lysozym

Serin-Proteasen und die katalytische Triade

4.11.1 Substratspezifität von Serin-Proteasen

4.11.2 Grundlagen der katalytischen Aktivität der Serin-Proteasen

Kapitel 5 Coenzyme und Vitamine

Anorganische Kationen als Cofaktoren von Enzymen

Klassifikation von Coenzymen

ATP und andere Nucleotid-Cosubstrate

NAD und NADP

FAD und FMN

Coenzym A

Thiaminpyrophosphat TPP

Pyridoxalphosphat PLP

Biotin

Tetrahydrofolat

Cobalamin

Liponamid

Fettlösliche Vitamine

5.13.1 Vitamin A

5.13.2 Vitamin C

5.13.3 Vitamin D

5.13.4 Vitamin E

5.13.5 Vitamin K

Ubichinon

Proteine als Coenzyme

Häme

Molybdäncofaktor

Kapitel 6 Kohlenhydrate

Monosaccharide als chirale Verbindungen

Cyclisierung von Aldosen und Ketosen

Inhaltsverzeichnis

Konformationen von Monosacchariden

Derivate von Monosacchariden

6.4.1 Zuckerphosphate

6.4.2 Desoxyzucker

6.4.3 Aminozucker

6.4.4 Zuckeralkohole

6.4.5 Zuckersäuren

6.4.6 Ascorbinsäure

Disaccharide und andere Glycoside

6.5.1 Strukturen von Disacchariden

6.5.2 Reduzierende und nichtreduzierende Zucker

6.5.3 Nucleoside und andere Glycoside

Polysaccharide

6.6.1 Stärke und Glycogen

6.6.2 Cellulose und Chitin

Glycokonjugate

6.7.1 Proteoglycane

6.7.2 Peptidoglycane

6.7.3 Glycoproteine

6.7.4 Das AB0-System der Blutgruppen

6.7.5 Lipopolysaccharide

Kapitel 7 Lipide und Membranen

Strukturelle und funktionelle Vielfalt von Lipiden

Fettsäuren

Triacylglycerine

Glycerophospholipide

Diglycerintetraether

Sphingolipide

Steroide und Hopanoide

Andere biologisch bedeutende Lipide

Aufbau biologischer Membranen aus Lipiddoppelschichten und Proteinen

7.9.1 Lipiddoppelschichten

7.9.2 Fluid-Mosaik-Modell der biologischen Membranen

Inhaltsverzeichnis

Lipiddoppelschichten und Membranen als dynamische Strukturen

Membranproteine

Membrantransport

7.12.1 Thermodynamik des Membrantransports

7.12.2 Poren und Kanäle

7.12.3 Passiver Transport

7.12.4 Aktiver Transport

7.12.5 Endocytose und Exocytose

Transduktion extrazellulärer Signale

Kapitel 8 Einführung in den Stoffwechsel

Der Stoffwechsel als Summe zellulärer Reaktionen

Stoffwechselwege

8.2.1 Stoffwechselwege - Sequenzen von Reaktionen

8.2.2 Der Stoffwechsel läuft über viele einzelne Schritte

8.2.3 Regulation von Stoffwechselwegen

Hauptstoffwechselwege in Zellen

Kompartimentierung und Stoffwechsel verschiedener Organe

Tatsächliche Änderung der Gibbsschen freien Enthalpie - Spontaneität von
Stoffwechselreaktionen

Die freie Enthalpie von ATP

Die Rolle von ATP im Stoffwechsel

8.7.1 Übertragung von Phosphorylgruppen

8.7.2 Synthese von ATP durch Phosphorylgruppenübertragung

8.7.3 Übertragung von Nucleotidylgruppen

Hohe freie Hydrolyseenthalpien von Thioestern

Speicherung der Energie aus biologischen Oxidationen in reduzierten
Coenzymen

8.9.1 Die Gibbssche freie Reaktionsenthalpie und das Reduktionspotenzial

8.9.2 Gewinnung von freier Enthalpie aus der Oxidation von NADH

8.9.3 Unterschiede zwischen den Spektren von NAD und NADH

Kapitel 9 Zuckerstoffwechsel

Die enzymatischen Reaktionen der Glycolyse

Die zehn enzymatisch katalysierten Schritte der Glycolyse

Inhaltsverzeichnis

- 9.2.1 Hexokinase
- 9.2.2 Glucose-6-phosphat-Isomerase
- 9.2.3 Phosphofructokinase-1
- 9.2.4 Aldolase
- 9.2.5 Triosephosphat-Isomerase
- 9.2.6 Glycerinaldehyd-3-phosphat- Dehydrogenase
- 9.2.7 Phosphoglycerat-Kinase
- 9.2.8 Phosphoglycerat-Mutase
- 9.2.9 Enolase
- 9.2.10 Pyruvat-Kinase

Änderung der freien Enthalpie im Verlauf der Glycolyse

Das Schicksal des Pyruvats

- 9.4.1 Umsetzung von Pyruvat zu Ethanol
- 9.4.2 Reduktion von Pyruvat zu Lactat (homofermentative Milchsäuregärung)
- 9.4.3 Die gemischte Säuregärung
- 9.4.4 Die Buttersäure- und Lösungsmittelgärungen

Andere Gärungen

- 9.5.1 Die Heterofermentative Milchsäuregärung
- 9.5.2 Die Gärung von Aminosäuren (Stickland-Reaktion) mit Elektronenbifurkation

Eintritt anderer Zucker in die Glycolyse

- 9.6.1 Umwandlung von Fructose in Glycerinaldehyd-3-phosphat
- 9.6.2 Umwandlung von Galactose in Glucose-1-phosphat
- 9.6.3 Umwandlung von Mannose in Fructose-6-phosphat

Der Entner-Doudoroff- Weg in Bakterien

Gluconeogenese

- 9.8.1 Pyruvat-Carboxylase
- 9.8.2 Phosphoenolpyruvat- Carboxykinase
- 9.8.3 Fructose-1,6-bisphosphatase
- 9.8.4 Glucose-6-phosphatase

Vorstufen der Gluconeogenese

- 9.9.1 Lactat
- 9.9.2 Aminosäuren
- 9.9.3 Glycerin
- 9.9.4 Propionat und Lactat

Inhaltsverzeichnis

9.9.5 Acetat

Der Pentosephosphatweg

9.10.1 Oxidative Phase

9.10.2 Nichtoxidative Phase

9.10.3 Reaktionen der Transketolase und der Transaldolase

Glycogenstoffwechsel

9.11.1 Glycogensynthese

9.11.2 Glycogenabbau

Kapitel 10 Der Citronensäurezyklus

Umwandlung von Pyruvat in Acetyl-CoA

Der Citronensäurezyklus und die Oxidation von Acetyl-CoA

Die Enzyme des Citronensäurezyklus

10.3.1 Citrat-Synthase

10.3.2 Aconitase

10.3.3 Isocitrat-Dehydrogenase

10.3.4 Der α -Ketoglutarat- Dehydrogenase-Komplex

10.3.5 Succinyl-CoA-Synthetase

10.3.6 Succinat-Dehydrogenase- Komplex

10.3.7 Fumarase

10.3.8 Malat-Dehydrogenase

Reduzierte Coenzyme als Energielieferanten für die ATP-Produktion

Acyclische Verläufe des Citronensäurezyklus

Der Glyoxylatzyklus

Evolution des Citronensäurezyklus

Kapitel 11 Elektronentransport und ATP-Synthese

Chemiosmotische Theorie und protonenmotorische Kraft

Elektronentransport in den Mitochondrien

11.2.1 Komplexe I bis IV

11.2.2 Cofaktoren beim Elektronentransport

Komplex I

Komplex II

Komplex III

Komplex IV

Inhaltsverzeichnis

Komplex V: ATP-Synthase

Aktiver Transport von ATP, ADP und Pi durch die innere
Mitochondrienmembran

Die Ausbeute das P/O-Verhältnis

NADH-Shuttle- Systeme in Eukaryonten

Superoxid-Anionen

Alternative Formen der Elektronentransport- abhängigen
Energiegewinnung in Mikroorganismen

11.12.1 Elektronentransportketten der Energiegewinnung im Stickstoffkreislauf
der Welt

11.12.2 Fe(III)-Reduktion zur Energiegewinnung

Kapitel 12 Photosynthese

Pigmente und Lichtsammelkomplexe

Bakterielle Photosysteme

12.2.1 Photosystem II

12.2.2 Photosystem I

12.2.3 Gekoppelte Photosysteme und Cytochrom bf

12.2.4 Reduktionspotenziale und Gibbssche freie Enthalpien bei der
Photosynthese

12.2.5 Photosynthetische Komplexe in innenliegenden Membranen

Bacteriorhodopsin

Photosynthese in Pflanzen

12.4.1 Chloroplasten

12.4.2 Photosysteme in Pflanzen

12.4.3 Organisation der Photosysteme in Chloroplasten

Fixierung von CO₂ : der Calvin-Zyklus

12.5.1 Der Calvin-Zyklus

12.5.2 Rubisco: Ribulose-1,5-bisphosphat- Carboxylase/Oxygenase

12.5.3 Oxygenierung von Ribulose-1,5-bisphosphat

12.5.4 Calvin-Zyklus: Reduktions- und Regenerationsphase

Saccharose- und Stärkestoffwechsel in Pflanzen

Zusätzliche Wege zur CO₂-Fixierung

12.7.1 Der C₄-Zyklus

12.7.2 Crassulaceen- Säurestoffwechsel (CAM)

Inhaltsverzeichnis

12.7.3 CO₂-Fixierung in Bakterien

Kapitel 13 Lipidstoffwechsel

Biosynthese von Fettsäuren

13.1.1 Synthese von Malonyl-ACP und Acetyl-ACP

13.1.2 Die Startreaktion der Fettsäurebiosynthese

13.1.3 Die Reaktionen der Elongationsphase der Fettsäuresynthese

13.1.4 Aktivierung von Fettsäuren

13.1.5 Elongasen und Desaturasen

Synthese von Triacylglycerinen und Glycerophospholipiden

Synthese von Eicosanoiden

Synthese von Etherlipiden

Synthese von Sphingolipiden

Synthese von Cholesterin

13.6.1 Phase 1: Vom Acetyl-CoA zum Isopentenylpyrophosphat

13.6.2 Phase 2: Vom Isopentenylpyrophosphat zum Squalen

13.6.3 Phase 3: Vom Squalen zum Cholesterin

13.6.4 Andere Produkte des Isoprenoidstoffwechsels

Fettsäureoxidation

13.7.1 Die Reaktionen der β -Oxidation

13.7.2 Ein trifunktionelles Enzym zur Fettsäureoxidation

13.7.3 Vergleich von Fettsäuresynthese und β -Oxidation

13.7.4 Transport von Fettsäureacyl-CoA in die Mitochondrien

13.7.5 ATP-Produktion durch die Fettsäureoxidation

13.7.6 β -Oxidation von ungesättigten Fettsäuren und Fettsäuren mit ungerader Kohlenstoffzahl

Kapitel 14 Aminosäurestoffwechsel

Stickstoffkreislauf und Stickstofffixierung

Assimilation von Ammoniak

14.2.1 Einbau von Ammoniak in Glutamat und Glutamin

14.2.2 Transaminierungen

Synthese von Aminosäuren

14.3.1 Aspartat und Asparagin

14.3.2 Lysin, Methionin und Threonin

14.3.3 Alanin, Valin, Leucin und Isoleucin

Inhaltsverzeichnis

- 14.3.4 Glutamat, Glutamin, Arginin und Prolin
- 14.3.5 Serin, Glycin und Cystein
- 14.3.6 Phenylalanin, Tyrosin und Tryptophan
- 14.3.7 Histidin
- 14.3.8 Essenzielle und nichtessenzielle Aminosäuren in Tieren

Aminosäuren als Vorstufen im Stoffwechsel

- 14.4.1 Von Glutamat, Glutamin und Aspartat abgeleitete Produkte
- 14.4.2 Von Serin und Glycin abgeleitete Produkte
- 14.4.3 Tetrapyrrole aus Glycin oder Glutamat
- 14.4.4 Synthese von Stickstoffmonoxid aus Arginin

Aminosäurekatabolismus

- 14.5.1 Alanin, Asparagin, Aspartat, Glutamat und Glutamine
- 14.5.2 Arginin, Histidin und Prolin
- 14.5.3 Glycin und Serin
- 14.5.4 Threonin
- 14.5.5 Verzweigt-kettige Aminosäuren
- 14.5.6 Methionin
- 14.5.7 Cystein
- 14.5.8 Phenylalanin, Tryptophan und Tyrosin
- 14.5.9 Lysin

Umwandlung von Ammoniak in Harnstoff im Harnstoffzyklus

- 14.6.1 Synthese von Carbamoylphosphat
- 14.6.2 Die Reaktionen des Harnstoffzyklus

Kapitel 15 Nucleotidstoffwechsel

Synthese von Purinnucleotiden

Synthese anderer Purinnucleotide aus IMP

Synthese von Pyrimidinnucleotiden

- 15.3.1 Der Pyrimidinnucleotid- Biosyntheseweg
- 15.3.2 Weg der Ammoniakübertragung in manchen Enzymen
- 15.3.3 Regulation der Pyrimidinsynthese

Synthese von CTP aus UMP

Reduktion von Ribonucleotiden zu Desoxyribonucleotiden

Methylierung von dUMP zu dTMP

Wiederverwertung von Purin- und Pyrimidinbasen

Inhaltsverzeichnis

Purinkatabolismus

Pyrimidinkatabolismus

Kapitel 16 Nucleinsäuren und DNA-Replikation

Nucleotide als Bausteine von Nucleinsäuren

Die doppelsträngige Struktur der DNA

16.2.1 3'-5'-Phosphodiester-Brücken zwischen Nucleotiden

16.2.2 Eine Doppelhelix aus zwei antiparallelen Strängen

16.2.3 Stabilisierung der Doppelhelix durch schwache Wechselwirkungen

16.2.4 Konformationen doppelsträngiger DNA

Superspiralisierte DNA

Chromatin Organisation von DNA in eukaryontischen Zellen

16.4.1 Nucleosomen

16.4.2 Acetylierung und Deacetylierung von Histonen

16.4.3 Höhere Organisationsebenen der Chromatinstruktur

16.4.4 DNA-Verpackung in Bakterien

Nucleasen und die Hydrolyse von Nucleinsäuren

16.5.1 RNA-Hydrolyse durch Ribonucleasen

16.5.2 Restriktionsendonucleasen

16.5.3 Die Bindung von EcoRI an DNA

Bidirektionale chromosomale DNA-Replikation

DNA-Polymerase

16.7.1 Elongation durch Nucleotidylgruppenübertragungen

16.7.2 Die Bindung der DNA-Polymerase III an die Replikationsgabel

16.7.3 Korrektur von Replikationsfehlern

Simultane Synthese von zwei Strängen durch die DNA-Polymerase

16.8.1 Die diskontinuierliche Synthese des Folgestrangs

16.8.2 RNA-Primer bei der Synthese der Okazaki-Fragmente

16.8.3 Verknüpfung der Okazaki-Fragmente durch die DNA-Polymerase I und die DNA-Ligase

Modell des Replisoms

Initiation und Termination der DNA-Replikation

Die DNA-Replikation in Eukaryonten

DNA-Reparatur

Inhaltsverzeichnis

16.12.1 Reparatur nach einer Photodimerisierung: ein Beispiel für eine direkte Reparatur

16.12.2 Nucleotid-Excisionsreparatur

Homologe Rekombination

16.13.1 Das Holliday-Modell der allgemeinen Rekombination

16.13.2 Rekombination in *E. coli*

16.13.3 Rekombination als Form der Reparatur

Kapitel 17 Transkription und RNA-Prozessierung

RNA-Typen

RNA-Polymerase

17.2.1 Die Kettenverlängerung

Initiation der Transkription

17.3.1 5'-3'-Orientierung der Gene

17.3.2 Zusammenbau des Transkriptionskomplexes am Promotor

17.3.3 Erkennung des bakteriellen Promotors durch die σ -Untereinheiten

17.3.4 Konformationsänderung der DNA durch die RNA-Polymerase

Termination der Transkription

Transkription in Eukaryonten

17.5.1 Eukaryontische RNA- Polymerasen und Transkriptionsfaktoren

17.5.2 Eukaryontische Transkriptionsfaktoren

17.5.3 Die Rolle des Chromatins bei der eukaryontischen Transkription

Regulation der Transkription

Das lac-Operon als Beispiel negativer und positiver Regulation

17.7.1 Blockade der Transkription durch den lac-Repressor

17.7.2 Die Struktur des lac-Repressors

17.7.3 Aktivierung der Transkription durch das Katabolitaktivatorprotein

Posttranskriptionale RNA-Prozessierung

17.8.1 Prozessierung von tRNA

17.8.2 Prozessierung von rRNA

Eukaryontische mRNA-Prozessierung

17.9.1 Modifizierte Enden von eukaryontischen mRNA- Molekülen

17.9.2 Spleißen eukaryontischer mRNA

Kapitel 18 Proteinbiosynthese

Der genetische Code

Inhaltsverzeichnis

Transfer-RNA

- 18.2.1 Die dreidimensionale Struktur von tRNA-Molekülen
- 18.2.2 Basenpaarungen zwischen tRNA-Anticodons und mRNA-Codons

Aminoacyl-tRNA- Synthetasen

- 18.3.1 Die Reaktion der Aminoacyl- tRNA-Synthetasen
- 18.3.2 Spezifität von Aminoacyl- tRNA-Synthetasen
- 18.3.3 Korrekturleseaktivität von Aminoacyl-tRNA-Synthetasen
- 18.3.4 Natürliche Fehlbeladung durch Aminoacyl-tRNA-Synthetasen und Korrektur zur Synthese von Gln-tRNAGln und Asn-tRNAAsn

Ribosomen

- 18.4.1 Der Aufbau von Ribosomen aus ribosomaler RNA und Proteinen
- 18.4.2 Aminoacyl-tRNA-Bindungsstellen in Ribosomen

Initiation der Translation

- 18.5.1 Initiator-tRNA
- 18.5.2 Zusammenlagerung des Initiationskomplexes am Initiationscodon
- 18.5.3 Initiationsfaktoren
- 18.5.4 Initiation der Translation in Eukaryonten

Die Elongation

- 18.6.1 Bindung der Aminoacyl-tRNA in der A-Stelle
- 18.6.2 Transpeptidierung - Bildung der neuen Peptidbindung
- 18.6.3 Translokation

Termination der Translation

Die hohen Energiekosten der Proteinbiosynthese

Hemmung der Proteinbiosynthese durch Antibiotika

Regulation der Proteinbiosynthese

- 18.10.1 Kopplung der Synthese ribosomaler Proteine an den Zusammenbau von Ribosomen in E. coli
- 18.10.2 Kontrolle der Globinsynthese durch die Verfügbarkeit von Häm
- 18.10.3 Regulation des E. coli-trp- Operons durch Repression und Attenuation

Posttranslationale Prozessierung

- 18.11.1 Die Signalthypothese
- 18.11.2 Glycosylierung von Proteinen

Proteinumsatz

Abbildungsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

Stichwortverzeichnis

Copyright

Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwort- und DRM-Schutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: **info@pearson.de**

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten oder ein Zugangscode zu einer eLearning Plattform bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.** Zugangscodes können Sie darüberhinaus auf unserer Website käuflich erwerben.

Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

<https://www.pearson-studium.de>