



bio
biologie

H. Robert Horton
Laurence A. Moran
K. Gray Scrimgeour
Marc D. Perry
J. David Rawn

Biochemie

4., aktualisierte Auflage

Prentice Hall

PEARSON
Studium

Biochemie

4., aktualisierte Auflage

Biochemie

Inhaltsverzeichnis

Biochemie - 4., aktualisierte Auflage

Inhaltsübersicht

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Für Studenten

Für Dozenten

Der Buchaufbau

Danksagungen

Korrektoren der vierten Auflage

Korrektoren früherer Auflagen

Didaktische Elemente und Zusatzinformationen

Die Exkurs-Kästen

Die Beispielrechnung-Kästen

Weitere Elemente und Zusatzinformationen

Die Companion Website

Die Autoren

I Einleitung

1 Einführung in die Biochemie

1.1 Biochemie: Eine moderne Wissenschaft

1.2 Die chemischen Elemente des Lebens

1.3 Viele wichtige Makromoleküle sind Polymere

 1.3.1 Proteine

 1.3.2 Polysaccharide

 1.3.3 Nucleinsäuren

 1.3.4 Lipide und Membranen

1.4 Die Energetik des Lebens

 1.4.1 Reaktionsgeschwindigkeiten und Gleichgewichte

 1.4.2 Thermodynamik

 1.4.3 Gleichgewichtskonstanten und Änderungen der Gibbs'schen Freien Standardenthalpie

1.5 Biochemie und Evolution

1.6 Die Zelle als Basiseinheit des Lebens

Inhaltsverzeichnis

- 1.7 Prokaryontische Zellen: Strukturelle Merkmale
- 1.8 Eukaryontische Zellen: Strukturelle Merkmale
 - 1.8.1 Der Zellkern
 - 1.8.2 Das endoplasmatische Reticulum und der Golgi-Apparat
 - 1.8.3 Mitochondrien und Chloroplasten
 - 1.8.4 Spezialisierte Vesikel
 - 1.8.5 Das Cytoskelett
- 1.9 Ein Bild von der lebenden Zelle
- 1.10 Multidisziplinäre Biochemie

2 Wasser

- 2.1 Die Polarität des Wassermoleküls
- 2.2 Wasserstoffbrückenbindungen im Wasser
- 2.3 Wasser als hervorragendes 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
- 2.4 Unpolare Substanzen sind in Wasser schwer löslich
- 2.5 Nichtkovalente Wechselwirkungen
 - 2.5.1 Ladungs-Ladungs-Wechselwirkungen
 - 2.5.2 Wasserstoffbrückenbindungen
 - 2.5.3 Van-der-Waals-Kräfte
 - 2.5.4 Hydrophobe Wechselwirkungen
- 2.6 Wasser als Nucleophil
- 2.7 Die Ionisierung (Autoprotolyse) von Wasser
- 2.8 Die pH-Skala
- 2.9 Säuredissoziationskonstanten schwacher Säuren
- 2.10 Pufferlösungen - Widerstand gegen pH-Änderungen

Übungsaufgaben

II Struktur und Funktion

3 Aminosäuren und die Primärstruktur von Proteinen

- 3.1 Allgemeine Struktur von Aminosäuren
- 3.2 Strukturen der zwanzig Standard-Aminosäuren in Proteinen
 - 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 Seitenketten
 - 3.2.6 Saure Seitenketten und ihre Amidderivate
 - 3.2.7 Die Hydrophobie der Seitenketten von Aminosäuren
- 3.3 Andere Aminosäuren und Aminosäurederivate

Inhaltsverzeichnis

- 3.4 Ionisierung von Aminosäuren
 - 3.5 Peptidbindungen zwischen Aminosäuren in Proteinen
 - 3.6 Techniken der Proteinreinigung
 - 3.7 Analysetechniken
 - 3.8 Aminosäurenzusammensetzung von Proteinen
 - 3.9 Bestimmung der Aminosäuresequenz
 - 3.10 Strategien zur Proteinsequenzierung
 - 3.11 Bestimmung von evolutionären Beziehungen durch den Vergleich der Sequenz von Proteinen
- Übungsaufgaben

4 Proteine: Dreidimensionale Struktur und Funktion

- 4.1 Die vier Organisationsebenen von Proteinstrukturen
 - 4.2 Methoden zur Bestimmung der Proteinstruktur
 - 4.3 Die Konformation der Peptidgruppe
 - 4.4 Die -Helix
 - 4.5 -Stränge und -Faltblätter
 - 4.6 Loops und Turns
 - 4.7 Die Tertiärstruktur von Proteinen
 - 4.7.1 Supersekundärstrukturen
 - 4.7.2 Domänen
 - 4.7.3 Domänenstruktur und Funktion
 - 4.8 Die Quartärstruktur von Proteinen
 - 4.9 Denaturierung und Renaturierung von Proteinen
 - 4.10 Proteinfaltung und Stabilität
 - 4.10.1 Der hydrophobe Effekt
 - 4.10.2 Wasserstoffbrückenbindungen
 - 4.10.3 Van-der-Waals- und Ladungs-Ladungs-Wechselwirkungen
 - 4.10.4 Unterstützung der Proteinfaltung durch molekulare Chaperone
 - 4.11 Kollagen, ein fibrilläres Protein
 - 4.12 Die Strukturen von Myoglobin und Hämoglobin
 - 4.12 Bindung von Sauerstoff an Myoglobin und Hämoglobin
 - 4.13.1 Reversible Bindung von Sauerstoff an Häm
 - 4.13.2 Sauerstoffbindungskurven von Myoglobin und Hämoglobin
 - 4.13.3 Allosterie des Hämoglobins
 - 4.14 Bindung von spezifischen Antikörpern an Antigene
- Übungsaufgaben

5 Enzyme

- 5.1 Die sechs Enzym-Klassen
- 5.2 Eigenschaften von Enzymen aus kinetischen Experimenten

Inhaltsverzeichnis

- 5.2.1 Chemische Kinetik
 - 5.2.2 Enzymkinetik
 - 5.3 Die Michaelis-Menten-Gleichung
 - 5.3.1 Ableitung der Michaelis-Menten-Gleichung
 - 5.3.2 Die katalytische Konstante
 - 5.3.3 Die Bedeutung von KM
 - 5.4 Kinetische Konstanten als Maß für Enzymaktivität und katalytische Effizienz
 - 5.5 Messung von KM und Vmax
 - 5.6 Kinetik von Multisubstrat-Reaktionen
 - 5.7 Reversible Hemmung von Enzymen
 - 5.7.1 Kompetitive Hemmung
 - 5.7.2 Unkompetitive Hemmung
 - 5.7.3 Nichtkompetitive Hemmung
 - 5.7.4 Anwendungen der Enzymhemmung
 - 5.8 Irreversible Hemmung von Enzymen
 - 5.9 Allosterische Enzyme mit kooperativer Substratbindung
 - 5.10 Die Regulation der enzymatischen Aktivität
 - 5.10.1 Phosphofructokinase ein allosterisches Enzym
 - 5.10.2 Allgemeine Eigenschaften von allosterischen Enzymen
 - 5.10.3 Zwei Theorien der allosterischen Regulation
 - 5.10.4 Regulation durch kovalente Modifizierung
 - 5.11 Multienzymkomplexe und multifunktionelle Enzyme
- Übungsaufgaben

6 Enzymatische Mechanismen

- 6.1 Terminologie der mechanistischen Chemie
 - 6.1.1 Nucleophile Substitutionen
 - 6.1.2 Spaltungsreaktionen
 - 6.1.3 Redoxreaktionen
- 6.2 Stabilisierung von Übergangszuständen durch Katalysatoren
- 6.3 Grundlegende chemische Prozesse bei der enzymatischen Katalyse
 - 6.3.1 Polare Aminosäurereste in aktiven Zentren
 - 6.3.2 Säure-Base-Katalyse
 - 6.3.3 Kovalente Katalyse
 - 6.3.4 Einfluss des pH-Wertes auf enzymatische Reaktionsgeschwindigkeiten
- 6.4 Diffusionskontrollierte Reaktionen
 - 6.4.1 Triosephosphat-Isomerase
 - 6.4.2 Superoxid-Dismutase
- 6.5 Die Rolle der Substratbindung bei der enzymatischen Katalyse
 - 6.5.1 Der Annäherungseffekt
 - 6.5.2 Schwache Substratbindung
 - 6.5.3 Induced fit

Inhaltsverzeichnis

6.5.4 Stabilisierung des Übergangszustandes

6.6 Lysozym

6.7 Eigenschaften von Serin-Proteasen

6.7.1 Zymogene als inaktive Enzymvorstufen

6.7.2 Substratspezifität von Serin-Proteasen

6.7.3 Grundlagen der katalytischen Aktivität der Serin-Proteasen

Übungsaufgaben

7 Coenzyme und Vitamine

7.1 Anorganische Kationen als Cofaktoren vieler Enzyme

7.2 Klassifikation von Coenzymen

7.3 ATP und andere Nucleotid-Cosubstrate

7.4 NAD⁺ und NADP⁺

7.5 FAD und FMN

7.6 Coenzym A

7.7 Thiaminpyrophosphat - TPP

7.8 Pyridoxalphosphat - PLP

7.9 Biotin

7.10 Tetrahydrofolat

7.11 Cobalamin

7.12 Liponamid

7.13 Fettlösliche Vitamine

7.13.1 Vitamin A

7.13.2 Vitamin D

7.13.3 Vitamin E

7.13.4 Vitamin K

7.14 Ubichinon

7.15 Proteine als Coenzyme

7.16 Cytochrome

Übungsaufgaben

8 Kohlenhydrate

8.1 Monosaccharide als chirale Verbindungen

8.2 Cyclisierung von Aldosen und Ketosen

8.3 Konformationen von Monosacchariden

8.4 Derivate von Monosacchariden

8.4.1 Zuckerphosphate

8.4.2 Desoxyzucker

8.4.3 Aminozucker

8.4.4 Zuckeralkohole

8.4.5 Zuckersäuren



Inhaltsverzeichnis

- 8.4.6 Ascorbinsäure
 - 8.5 Disaccharide und andere Glycoside
 - 8.5.1 Strukturen von Disacchariden
 - 8.5.2 Reduzierende und nichtreduzierende Zucker
 - 8.5.3 Nucleoside und andere Glycoside
 - 8.6 Polysaccharide
 - 8.6.1 Stärke und Glycogen
 - 8.6.2 Cellulose und Chitin
 - 8.7 Glykokonjugate
 - 8.7.1 Proteoglycane
 - 8.7.2 Peptidoglycane
 - 8.7.3 Glycoproteine
 - Übungsaufgaben
- 9 Lipide und Membranen**
- 9.1 Strukturelle und funktionelle Vielfalt von Lipiden
 - 9.2 Fettsäuren
 - 9.3 Triacylglycerine
 - 9.4 Glycerophospholipide
 - 9.5 Sphingolipide
 - 9.6 Steroide
 - 9.7 Andere biologisch bedeutende Lipide
 - 9.8 Aufbau biologischer Membranen aus Lipiddoppelschichten und Proteinen
 - 9.8.1 Lipiddoppelschichten
 - 9.8.2 Fluid-Mosaik-Modell der biologischen Membranen
 - 9.9 Lipiddoppelschichten und Membranen als dynamische Strukturen
 - 9.10 Die drei Membranprotein-Klassen
 - 9.11 Membrantransport
 - 9.11.1 Thermodynamik des Membrantransports
 - 9.11.2 Poren und Kanäle
 - 9.11.3 Passiver Transport
 - 9.11.4 Aktiver Transport
 - 9.11.5 Endozytose und Exozytose
 - Transduktion extrazellulärer Signale
 - 9.12.1 G-Proteine als Signaltransduktoren
 - 9.12.2 Der Adenylyl-Cyclase-Signalweg
 - 9.12.3 Der Phosphoinositid-Signalweg
 - 9.12.4 Rezeptor-Tyrosin-Kinasen
 - Übungsaufgaben

III Stoffwechsel und Bioenergetik

- 10 Einführung in den Stoffwechsel

Inhaltsverzeichnis

- 10.1 Der Stoffwechsel als Summe zellulärer Reaktionen
- 10.2 Stoffwechselwege
 - 10.2.1 Stoffwechselwege - Sequenzen von Reaktionen
 - 10.2.2 Der Stoffwechsel läuft über viele einzelne Schritte
 - 10.2.3 Regulation von Stoffwechselwegen
 - 10.2.4 Die Evolution von Stoffwechselwegen
- 10.3 Hauptstoffwechselwege in Zellen
- 10.4 Kompartimentierung und der Stoffwechsel verschiedener Organe
- 10.5 Tatsächliche Änderung der Gibbs'schen Freien Enthalpie - Spontaneität von Stoffwechselreaktionen
- 10.6 Die Freie Enthalpie von ATP
- 10.7 Die Rolle von ATP im Stoffwechsel
 - 10.7.1 Übertragung von Phosphorylgruppen
 - 10.7.2 Synthese von ATP durch Phosphorylgruppenübertragung
- 10.8 Hohe Freie Hydrolyseenthalpien von Thioestern
- 10.9 Speicherung der Energie aus biologischen Oxidationen in reduzierten Coenzymen
 - 10.9.1 Die Gibbs'sche Freie Reaktionsenthalpie und das Reduktionspotenzial
 - 10.9.2 Gewinnung von Freier Enthalpie aus der Oxidation von NADH
- 10.10 Experimentelle Methoden zur Untersuchung des Stoffwechsels
- Übungsaufgaben

11 Glykolyse

- 11.1 Die enzymatischen Reaktionen der Glykolyse
- 11.2 Die zehn enzymatisch katalysierten Schritte der Glykolyse
 - 11.2.1 Hexokinase
 - 11.2.2 Glucose-6-phosphat-Isomerase
 - 11.2.3 Phosphofructokinase-1
 - 11.2.4 Aldolase
 - 11.2.5 Triosephosphat-Isomerase
 - 11.2.6 Glycerinaldehyd-3-phosphat-Dehydrogenase
 - 11.2.7 Phosphoglycerat-Kinase
 - 11.2.8 Phosphoglycerat-Mutase
 - 11.2.9 Enolase
 - 11.2.10 Pyruvat-Kinase
- 11.3 Das Schicksal des Pyruvats
 - 11.3.1 Umsetzung von Pyruvat zu Ethanol
 - 11.3.2 Reduktion von Pyruvat zu Lactat
- 11.4 Änderung der Freien Enthalpie im Verlauf der Glykolyse
- 11.5 Regulation der Glykolyse
 - 11.5.1 Die Regulation von Hexosetransportern
 - 11.5.2 Regulation der Hexokinase
 - 11.5.3 Regulation der Phosphofructokinase-1

Inhaltsverzeichnis

11.5.4 Regulation der Pyruvat-Kinase

11.5.5 Der Pasteur-Effekt

11.6 Eintritt anderer Zucker in die Glycolyse

11.6.1 Umwandlung von Fructose in Glycerinaldehyd- 3- phosphat

11.6.2 Umwandlung von Galactose in Glucose-1-phosphat

11.6.3 Umwandlung von Mannose in Fructose-6-phosphat

11.7 Der Entner-Doudoroff-Weg in Bakterien

Übungsaufgaben

12 Gluconeogenese, Pentosephosphatweg und Glycogenstoffwechsel

12.1 Gluconeogenese

12.1.1 Pyruvat-Carboxylase

12.1.2 Phosphoenolpyruvat-Carboxykinase

12.1.3 Fructose-1,6-bisphosphatase

12.1.4 Glucose-6-phosphatase

12.2 Vorstufen der Gluconeogenese

12.2.1 Lactat

12.2.2 Aminosäuren

12.2.3 Glycerin

12.2.4 Propionat und Lactat

12.2.5 Acetat

12.3 Die Regulation der Gluconeogenese

12.4 Der Pentosephosphatweg

12.4.1 Oxidative Phase

12.4.2 Nichtoxidative Phase

12.4.3 Reaktionen der Transketolase und der Transaldolase

12.5 Glycogenstoffwechsel

12.5.1 Glycogensynthese

12.5.2 Glycogenabbau

12.6 Regulation des Glycogenstoffwechsels

12.6.1 Regulation des Glycogenstoffwechsels durch Hormone

12.6.2 Reziproke Regulation von Glycogen-Phosphorylase und Glycogen-Synthase

12.6.3 Intrazelluläre Regulation des Glycogenstoffwechsels über interkonvertierbare Enzyme

12.7 Aufrechterhaltung eines konstanten Glucosespiegels in Säugetieren

Übungsaufgaben

13 Der Citronensäurezyklus

13.1 Umwandlung von Pyruvat in Acetyl-CoA

13.2 Der Citronensäurezyklus und die Oxidation von Acetyl-CoA

13.3 Die Enzyme des Citronensäurezyklus

13.3.1 Citrat-Synthase

13.3.2 Aconitase

Inhaltsverzeichnis

- 13.3.3 Isocitrat-Dehydrogenase
- 13.3.4 Der Ketoglutarat-Dehydrogenase-Komplex
- 13.3.5 Succinyl-CoA-Synthetase
- 13.3.6 Succinat-Dehydrogenase-Komplex
- 13.3.7 Fumarase
- 13.3.8 Malat-Dehydrogenase
- 13.4 Reduzierte Coenzyme als Energielieferanten für die ATP-Produktion
- 13.5 Regulation des Citronensäurezyklus
- 13.6 Azyklische Verläufe des Citronensäurezyklus
- 13.7 Der Glyoxylatzyklus
- 13.8 Evolution des Citronensäurezyklus
- Übungsaufgaben
- 14 Elektronentransport und ATP-Synthese**
 - 14.1 Membrangebundener Elektronentransport und ATP-Synthese - ein Überblick
 - 14.2 Mitochondrien
 - 14.3 Die chemiosmotische Theorie und die protonenmotorische Kraft
 - 14.3.1 Historischer Hintergrund der chemiosmotischen Theorie
 - 14.3.2 Die protonenmotorische Kraft
 - 14.4 Elektronentransport
 - 14.4.1 Komplexe I bis IV
 - 14.4.2 Cofaktoren beim Elektronentransport
 - 14.5 Komplex I
 - 14.6 Komplex II
 - 14.7 Komplex III
 - 14.8 Komplex IV
 - 14.9 Komplex V: ATP-Synthase
 - 14.10 Aktiver Transport von ATP, ADP und Pi durch die innere Mitochondrienmembran
 - 14.11 Das P/O-Verhältnis
 - 14.12 NADH-Shuttle-Systeme in Eukaryonten
 - 14.13 Andere Elektronendonatoren und terminale Elektronenakzeptoren
 - 14.14 Superoxid-Anionen
 - Übungsaufgaben
- 15 Photosynthese**
 - 15.1 Pigmente und Lichtsammelkomplexe
 - 15.2 Bakterielle Photosysteme
 - 15.2.1 Photosystem II
 - 15.2.2 Photosystem I
 - 15.2.3 Gekoppelte Photosysteme und Cytochrom

Inhaltsverzeichnis

15.2.4 Reduktionspotenziale und Gibbs'sche Freie Enthalpien bei der Photosynthese

15.2.5 Photosynthetische Komplexe in innenliegenden Membranen

15.3 Photosynthese in Pflanzen

15.3.1 Chloroplasten

15.3.2 Photosysteme in Pflanzen

15.3.3 Organisation der Photosysteme in Chloroplasten

15.4 Fixierung von CO₂: Der Calvin-Zyklus

15.4.1 Der Calvin-Zyklus

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

15.4.3 Oxygenierung von Ribulose-1,5-bisphosphat

15.4.4 Calvin-Zyklus: Reduktions- und Regenerationsphase

15.5 Saccharose- und Stärkestoffwechsel in Pflanzen

15.6 Zusätzliche Wege zur CO₂-Fixierung

15.6.1 Der C₄-Zyklus

15.6.2 Crassulaceen-Säurestoffwechsel (CAM)

15.6.3 CO₂-Fixierung in Bakterien

Übungsaufgaben

16 Lipidstoffwechsel

16.1 Biosynthese von Fettsäuren

16.1.1 Synthese von Malonyl-ACP und Acetyl-ACP

16.1.2 Die Startreaktion der Fettsäurebiosynthese

16.1.3 Die Reaktionen der Elongationsphase der Fettsäuresynthese

16.1.4 Aktivierung von Fettsäuren

16.1.5 Elongasen und Desaturasen

16.2 Synthese von Triacylglycerinen und Glycerophospholipiden

16.3 Synthese von Eicosanoiden

16.4 Synthese von Etherlipiden

16.5 Synthese von Sphingolipiden

16.6 Synthese von Cholesterin

16.6.1 Phase 1: Vom Acetyl-CoA zum Isopentenylpyrophosphat

16.6.2 Phase 2: Vom Isopentenylpyrophosphat zum Squalen

16.6.3 Phase 3: Vom Squalen zum Cholesterin

16.6.4 Andere Produkte des Isoprenoidstoffwechsels

16.7 Fettsäureoxidation

16.7.1 Die Reaktionen der -Oxidation

16.7.2 Vergleich von Fettsäuresynthese und -Oxidation

16.7.3 Transport von Fettsäureacyl-CoA in die Mitochondrien

16.7.4 ATP-Produktion durch die Fettsäureoxidation

16.7.5 -Oxidation von ungesättigten Fettsäuren und Fettsäuren mit ungerader Kohlenstoffzahl

16.8 Produktion von eukaryontischen Lipiden an einer Vielzahl von Orten

16.9 Hormonelle Regulation des Lipidstoffwechsels in Säugetieren

Inhaltsverzeichnis

16.10 Absorption und Mobilisierung von Brennstofflipiden in Säugetieren

16.10.1 Absorption von Nahrungslipiden

16.10.2 Lipoproteine

16.10.3 Serumalbumin

16.11 Ketonkörper als Brennstoffmoleküle

16.11.1 Synthese der Ketonkörper in der Leber

16.11.2 Oxidation von Ketonkörpern in Mitochondrien

Übungsaufgaben

17 Aminosäurestoffwechsel

17.1 Stickstoffkreislauf und Stickstofffixierung

17.2 Assimilation von Ammoniak

17.2.1 Einbau von Ammoniak in Glutamat und Glutamin

17.2.2 Transaminierungen

17.3 Synthese von Aminosäuren

17.3.1 Aspartat und Asparagin

17.3.2 Lysin, Methionin und Threonin

17.3.3 Alanin, Valin, Leucin und Isoleucin

17.3.4 Glutamat, Glutamin, Arginin und Prolin

17.3.5 Serin, Glycin und Cystein

17.3.6 Phenylalanin, Tyrosin und Tryptophan

17.3.7 Histidin

17.4 Aminosäuren als Vorstufen im Stoffwechsel

17.4.1 Von Glutamat, Glutamin und Aspartat abgeleitete Produkte

17.4.2 Von Serin und Glycin abgeleitete Produkte

17.4.3 Synthese von Stickstoffmonoxid aus Arginin

17.5 Proteinumsatz

17.6 Aminosäurekatabolismus

17.6.1 Alanin, Asparagin, Aspartat, Glutamat und Glutamine

17.6.2 Arginin, Histidin und Prolin

17.6.3 Glycin und Serin

17.6.4 Threonin

17.6.5 Verzweigtkettige Aminosäuren

17.6.6 Methionin

17.6.7 Cystein

17.6.8 Phenylalanin, Tryptophan und Tyrosin

17.6.9 Lysin

17.7 Umwandlung von Ammoniak in Harnstoff im Harnstoffzyklus

17.7.1 Synthese von Carbamoylphosphat

17.7.2 Die Reaktionen des Harnstoffzyklus

17.7.3 Versorgung des Harnstoffzyklus mit Stickstoffsubstraten

17.8 Erzeugung von Hydrogencarbonat im renalen Glutaminstoffwechsel

Inhaltsverzeichnis

Übungsaufgaben

18 Nucleotidstoffwechsel

- 18.1 Synthese von Purinnucleotiden
- 18.2 Synthese anderer Purinnucleotide aus IMP
- 18.3 Synthese von Pyrimidinnucleotiden
 - 18.3.1 Der Pyrimidinnucleotid-Biosyntheseweg
 - 18.3.2 Regulation der Pyrimidinsynthese
- 18.4 Synthese von CTP aus UMP
- 18.5 Reduktion von Ribonucleotiden zu Desoxyribonucleotiden
- 18.6 Methylierung von dUMP zu dTMP
- 18.7 Wiederverwertung von Purin- und Pyrimidinbasen
- 18.8 Purinkatabolismus
- 18.9 Der Purinnucleotidzyklus im Muskel
- 18.10 Pyrimidinkatabolismus

Übungsaufgaben

IV Biologischer Informationsfluss

19 Nucleinsäuren

- 19.1 Nucleotide als Bausteine von Nucleinsäuren
 - 19.1.1 Ribose und Desoxyribose
 - 19.1.2 Purin- und Pyrimidinbasen
 - 19.1.3 Nucleoside
 - 19.1.4 Nucleotide
- 19.2 Die doppelsträngige Struktur der DNA
 - 19.2.1 3'5'-Phosphodiester-Brücken zwischen Nucleotiden
 - 19.2.2 Eine Doppelhelix aus zwei antiparallelen Strängen
 - 19.2.3 Stabilisierung der Doppelhelix durch schwache Wechselwirkungen
 - 19.2.4 Konformationen doppelsträngiger DNA
- 19.3 Superspiralisierte DNA
- 19.4 RNA-Klassen
- 19.5 Chromatin - Organisation von DNA in eukaryontischen Zellen
 - 19.5.1 Nucleosomen
 - 19.5.2 Höhere Organisationsebenen der Chromatinstruktur
 - 19.5.3 DNA-Verpackung in Bakterien
- 19.6 Nuclease und die Hydrolyse von Nucleinsäuren
 - 19.6.1 Alkalische Hydrolyse von RNA
 - 19.6.2 RNA-Hydrolyse durch Ribonuclease
 - 19.6.3 Restriktionsendonuclease
 - 19.6.4 Die Bindung von EcoRI an DNA
- 19.7 Nutzung von Restriktionsendonuclease

Inhaltsverzeichnis

Übungsaufgaben

20 DNA: Replikation, Reparatur und Rekombination

20.1 Bidirektionale chromosomal DNA-Replikation

20.2 DNA-Polymerase

20.2.1 Elongation durch Nucleotidylgruppenübertragungen

20.2.2 Die Bindung der DNA-Polymerase III an die Replikationsgabel

20.2.3 Korrektur von Replikationsfehlern

20.3 Simultane Synthese von zwei Strängen durch die DNA-Polymerase

20.3.1 Die diskontinuierliche Synthese des Folgestrangs

20.3.2 RNA-Primer bei der Synthese der Okazaki-Fragmente

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

20.4 Modell des Replisoms

20.5 Initiation und Termination der DNA-Replikation

20.6 Die DNA-Replikation in Eukaryonten

20.7 DNA-Reparatur

20.7.1 Reparatur nach einer Photodimerisierung - ein Beispiel für eine direkte Reparatur

20.7.2 Nucleotid-Excisionsreparatur

20.8 Homologe Rekombination

20.8.1 Das Holliday-Modell der allgemeinen Rekombination

20.8.2 Rekombination in E. coli

20.8.3 Rekombination als Form der Reparatur

Übungsaufgaben

21 Transkription und RNA-Prozessierung

21.1 RNA-Typen

21.2 RNA-Polymerase

21.2.1 RNA-Polymerase - ein oligomeres Protein

21.2.2 Die Kettenverlängerung

21.3 Initiation der Transkription

21.3.1 Die 5'--->3'-Orientierung der Gene

21.3.2 Zusammenbau des Transkriptionskomplexes am Promotor

21.3.3 Erkennung des Promoters durch die -Untereinheiten

21.3.4 Konformationsänderung der DNA durch die RNA-Polymerase

21.4 Termination der Transkription

21.5 Transkription in Eukaryonten

21.5.1 Eukaryontische RNA-Polymerasen und Transkriptionsfaktoren

21.5.2 Eukaryontische Transkriptionsfaktoren

21.5.3 Die Rolle des Chromatins bei der eukaryontischen Transkription

21.6 Regulation der Transkription

21.7 Das lac-Operon als Beispiel negativer und positiver Regulation

21.7.1 Blockade der Transkription durch den lac-Repressor

Inhaltsverzeichnis

21.7.2 Die Struktur des lac-Repressors

21.7.3 Aktivierung der Transkription durch das Katabolitaktivatorprotein

21.8 Posttranskriptionale RNA-Prozessierung

21.8.1 Prozessierung von tRNA

21.8.2 Prozessierung von rRNA

21.9 Eukaryontische mRNA-Prozessierung

21.9.1 Modifizierte Enden von eukaryontischen mRNA-Molekülen

21.9.2 Spleißen eukaryontischer mRNA

Übungsaufgaben

22 Proteinbiosynthese → Translation

22.1 Der genetische Code

22.2 Transfer-RNA

22.2.1 Die dreidimensionale Struktur von tRNA-Molekülen

22.2.2 Basenpaarungen zwischen tRNA-Anticodons und mRNA-Codons

22.3 Aminoacyl-tRNA-Synthetasen

22.3.1 Die Reaktion der Aminoacyl-tRNA-Synthetasen

22.3.2 Spezifität von Aminoacyl-tRNA-Synthetasen

22.3.3 Korrekturleseaktivität von Aminoacyl-tRNA-Synthetasen

22.4 Ribosomen

22.4.1 Der Aufbau von Ribosomen aus ribosomaler RNA und Proteinen

22.4.2 Aminoacyl-tRNA-Bindungsstellen in Ribosomen

22.5 Initiation der Translation

22.5.1 Initiator-tRNA

22.5.2 Zusammenlagerung des Initiationskomplexes am Initiationscodon

22.5.3 Initiationsfaktoren

22.5.4 Initiation der Translation in Eukaryonten

22.6 Die Elongation

22.6.1 Bindung der Aminoacyl-tRNA in der A-Stelle

22.6.2 Transpeptidierung - Bildung der neuen Peptidbindung

22.6.3 Translokation

22.7 Termination der Translation

22.8 Die hohen Energiekosten der Proteinbiosynthese

22.9 Regulation der Proteinbiosynthese

22.9.1 Kopplung der Synthese ribosomaler Proteine an den Zusammenbau von Ribosomen in *E. coli*

22.9.2 Kontrolle der Globinsynthese durch die Verfügbarkeit von Häm

22.9.3 Regulation des *E. coli*-trp-Operons durch Repression und Attenuation

22.10 Posttranskriptionale Prozessierung

22.10.1 Die Signalhypothese

22.10.2 Glycosylierung von Proteinen

Übungsaufgaben

23 Methoden der Gentechnik

Inhaltsverzeichnis

- 23.1 Herstellung rekombinanter DNA
- 23.2 Klonierungsvektoren
 - 23.2.1 Plasmidvektoren
 - 23.2.2 Der Bakteriophage als Vektor
 - 23.2.3 Shuttle-Vektoren
 - 23.2.4 Künstliche Hefechromosomen als Vektoren
- 23.3 Identifizierung von transformierten Wirtszellen
 - 23.3.1 Selektion mit Marker-Genen
 - 23.3.2 Selektion in Eukaryonten
 - 23.3.3 Sichtbare Farbmarker: Insertionsinaktivierung des -Galactosidase-Gens
- 23.4 Genombibliotheken
- 23.5 cDNA-Bibliotheken
- 23.6 Screening einer Bibliothek
- 23.7 Chromosomenwanderung (Chromosome Walking)
- 23.8 Expression von Proteinen mithilfe der Technik der rekombinanten DNA
 - 23.8.1 Prokaryontische Expressionsvektoren
 - 23.8.2 Expression von Proteinen in Eukaryonten
- 23.9 Anwendungen der Technik der rekombinanten DNA
 - 23.9.1 Pflanzen-Gentechnik
 - 23.9.2 Prokaryonten-Gentechnik
- 23.10 Humanmedizinische Anwendungen
- 23.11 Die Polymerasenkettenreaktion
- 23.12 Ortsspezifische Mutagenese klonierter DNA

Anhang

- A Glossar biochemischer Fachbegriffe
- B Index
- C Bildnachweis
- Gebräuchliche Abkürzungen in der Biochemie

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>