

Teil Integrationsfach

Grundlagen der Biochemie: Skript 'Grundlagen der Biochemie', S. 1–19:

- Funktionelle Gruppen
- Chiralität, Stereoisomerie (Enantiomere)
- die 4 Stoffklassen, Ursprung des Lebens (Miller-Versuch)
- allgemeine Struktur einer Aminosäure, Peptidbindung, Polykondensation
- Art und Einfluss der AS-Seitengruppe
- Zwitterionen und ihr Auftreten
- Peptid, Polypeptid, Protein, Enzym, Schlüssel-Schloss-Prinzip
- Primär-/Sekundär-/Tertiär-/Quartärstruktur, Random-Coil, Denaturierung
- H-Brücke, Disulfid-Bindung, Beta-Faltblatt, Alpha-Helix

Immunbiologie:

- Lymphgefäßsystem und lymphatische Organe (Lage und Funktion)
- Krankheitserreger: Bakterien, Viren, parasitäre Einzeller und Würmer
- Blutzellbildung (Hämatopoese), Stammbaum der Blutzellen
- Leukozyten; Formen, Bildung, Funktion
- Unspezifische Abwehr (äussere Barrieren, Entzündungsreaktion, Komplementsystem)
- Spezifische Abwehr (humorale und zelluläre Immunreaktion)
- B-Lymphozyten: Aktivierung, Differenzierung zu Plasmazellen, Antikörperproduktion
- T-Lymphozyten: Aktivierung, Bedeutung, T-Killerzellen, Gedächtniszellen
- Antikörper: Aufbau von Antikörpern: Immunglobuline, schwere und leichte Ketten, variabler und konstanter Teil; Antikörpervielfalt: Somatische Rekombination
- Antikörper-Antigen-Reaktion: Ausfällung, Neutralisation (Opsonierung), Verklumpung (Agglutination)
- Impfungen (passive und aktive Immunisierung); Impfgegner contra Herdenimmunität, neuartige RNA-Impfstoffe

Skript 'Immunologie', S. 7–8; 14–20a:

- Darstellungsarten von Makromolekülen: Kalottenmodell (Space-Fill), Bändermodell (Cartoon)
- Antikörper-Antigen-Erkennung: CDRs, Epitop, Paratop, Komplementarität
- Allergien: Typ I (Echte Allergie) und Typ IV (Kontaktallergie); Atopie; Sensibilisierung, allergische Reaktion, Histaminwirkung
- Allergisches und nicht-allergisches Asthma, Heuschnupfen, Allergie vs. Pseudoallergie
- Behandlung von Allergien, Hyposensibilisierung
- Ursachen von Allergien

Enzyme:

Leitprogramm 'Enzyme', S. 1–66 (d. h. ohne Kapitel 6):

- K1 'Grundlagen': Katalyse, Aktivierungsenergie, Reaktionsgeschwindigkeit
- K2 'Wirkungsweise von Enzymen': Substratspezifität; Enzym-Substrat-Komplex; Enzymklassen (Hydrolasen, Ligasen, Transferasen, Oxidoreduktasen); Temperatur- und pH-Abhängigkeit; RGT-Regel
- K3 'Enzymkinetik': Michaelis-Menten-Konstante; v_{\max} , $\frac{1}{2} v_{\max}$, Substratkonzentration
- K4 'Regelung der Enzymaktivität': kompetitive vs. allosterische Inhibitoren; kompetitive vs. allosterische Aktivatoren; aktives Zentrum vs. allosterisches Zentrum; Enzymaktivität; Michaelis-Menten-Kinetik
- K5 'Cofaktoren und Vitamine': Coenzym, Vitamin; Wirkungsweise von Coenzymen (am Beispiel NAD); Wirkungsweise von Metallionen (am Beispiel der Carboxypeptidase A); die Rolle der AS-Seitengruppen und von H₂O am katalytischen Zentrum
- Computerübung: Hydrolyse eines Peptids am katalytischen Zentrum am Beispiel einer Peptidase; Bindung eines Inhibitors am Beispiel einer Phosphatase; Schlüssel-Schloss-Modell und Induced-Fit-Modell

Skript 'Chemische Grundlagen des Bierbrauens', S. 1–20:

- Monosaccharid, Disaccharid, Oligosaccharid und Polysaccharid am Beispiel von Glucose, Fructose, Lactose, Saccharose, Stärke
- Stärke: Amylose, Amylopektin, Iod-Test, Amylase
- Pentose, Hexose, Kohlenhydrat, Zucker
- Aldose, Ketose und deren experimentelle Unterscheidung (Tollens-/Fehling-Reaktion)
- Ketten- und Ringform der Glucose und ihr Gleichgewicht
- Enzymatische vs. Säure-Hydrolyse
- Schritte des Bierbrauens: Mälzen, Maischen, Abläutern, Würze kochen, Gärung; physikalisch-chemische Vorgänge auf der Ebene der Kohlenhydrate und Enzyme

**Endokrinologie /
Hormone:**

- Botenstoffe (Pheromone, Hormone, Neurotransmitter)
- Hormondrüsen, Wirkmenge und Wirkdauer / Vergleich Nervensystem
- Hierarchie der Hormondrüsen
- Hormonklassen / Wirkungsmechanismen (Steroidhormone, Peptidhormone, etc.)
- Homöostase durch Steuerung und Regelung (Regelkreise, positive-, negative Rückk.)
- Geschlechtsdifferenzierung beim Menschen; Keimdrüsenfunktion; Sexualhormone
- Stress und die beteiligten Hormone (Adrenalin, etc.)
- Hormonelle Blutzuckerregulation (Insulin, Glukagon)
- Wirkung hormonähnlicher Stoffe (Xenohormone)

Skript 'Hormone', S. 1–4; 9–15:

- Aminosäurederivate: Anabolismus (Biosynthese) und Katabolismus (Abbau) am Beispiel von Adrenalin; Signaltransduktion vom Adrenalinrezeptor in Richtung Enzyme der Glykolyse: G-Protein, Adenylatcyclase, cAMP, Kaskade von Enzym-Aktivierungen durch Phosphorylierung; Adrenalin ähnliche, synthetische Wirkstoffe (Betablocker)
- Steroidhormone: Biosynthese: Steroidgerüst, Cholesterol; strukturelle Unterschiede zwischen Androgenen, Gestagenen, Östrogenen, Glucocorticoiden und Mineralcorticoiden; hormonaktive Stoffe am Beispiel von Bisphenol A
- Fettsäurehormone: entzündungshemmende Medikamente (COX-Inhibitoren)
- Überblick über die 4 Hormonklassen (Abbildung): Signalweg in Abhängigkeit der Membrangängigkeit

Gentechnologie:

- Unterscheidung: Gentechnologie / normale Biotechnologie
- Prinzip und Ablauf der Transformation und Selektion von Bakterien durch Plasmide
- Wirkungsweise und Anwendungen von Restriktionsenzymen (Herkunft / biologische Bedeutung) / RFLP-Analysen
- Handhabung von Mikropipetten; Prinzip der Gel-Elektrophorese
- Anwendungen der Gentechnik in Medizin (rot), Industrie (weiss), Landwirtschaft (grün)
- Gentherapie: Anwendungsbereiche, Strategien und Methoden des Gentransfers (Bakterienplasmide, Viren, etc.)
- Crispr/Cas9 als vielseitige Genschere (Herkunft / biologische Bedeutung); Aufbau und Funktionsweise; Anwendungsbeispiele; Chancen und Risiken
- Ethische Gesichtspunkte der Gentechnologie

**Stoffwechsel /
Assimilation:**

- Grundaufbau eines Laubblattes, Gewebe und deren Funktionen, Licht- und Schattenblatt / -pflanzen;
- Spaltöffnungsapparate (Stomata), Regulation und Bedeutung der (Evapo-)Transpiration
- Chloroplasten: Herkunft, Aufbau, Kompartimentierung
- Abhängigkeit der Photosynthese von Umweltfaktoren (CO₂, Licht, Temperatur, etc.)
- CO₂-Kompensationspunkt; Lichtsättigung bei Licht- und Schattenblättern, -pflanzen
- Wirkungsspektrum der Photosynthese, Pigmente, Absorption contra Reflexion

Skript 'Stoffwechsel' S. 1–23:

- Photosynthese: Übersicht; Licht- und Dunkelreaktion
- Lichtreaktion: Wasserspaltung, Chlorophyll, Lichtsammelkomplex, Elektronentransportkette, Protonengradient, NADP; ATP-Synthase und Photophosphorylierung, Warum 2 Photosysteme?

- ~~– Lichtabsorption und -emission: Wellenlänge, Frequenz und Energie von EM-Strahlung; Photonen; konjugierte Elektronensysteme~~
- Calvinzyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration; Rubisco, 3-PGA, Rolle von ATP und NADPH
- Bildung von verschiedenen Kohlenhydraten aus 3-PGA
- ~~– Oxygene vs. anoxygene Photosynthese~~
- ~~– ATP als Energieträger: energetische Betrachtung~~

- Dilemma der Landpflanzen: «Verhungern contra Verdursten»
- Oxygenase-Funktion der Rubisco (Photorespiration); evolutive Herkunft, biologische Bedeutung; Folgen für Photosyntheserate
- Varianten der Photosynthese: (C3, C4, CAM), Vorfixierung von CO₂ im Dicarbonsäurezyklus durch PEP-Carboxylase (räumlich oder zeitlich vom der Kohlenhydratbildung im Calvinzyklus getrennt)
- Vor- und Nachteile der C3-, C4- und CAM-Pflanzen, je nach Umweltbedingungen; Beispiele, Nutzpflanzen?

20. März 2024 (MAU, BRU)