

Themen- und Lernzielkatalog zur Grundvorlesung Biologie II – Teilmodul Biochemie, SS 2016

Themengebiet	Inhalte	Lernziele (exemplarisch)	Referenz
Zelle, Organellen, Biomoleküle	Zelluläre Bausteine und Strukturen	Sie sollten erklären können: <ul style="list-style-type: none">- in welchen Organellen ein bestimmter Stoffwechselweg abläuft- die Bedeutung der Kompartimentierung- in welchem Organell oder in welcher zellulären Struktur bestimmte Biomoleküle lokalisiert sind Sie sollten abschätzen können: <ul style="list-style-type: none">- Dimensionen und Größenverhältnisse von Zellen und zellulären Strukturen (in nm, μm, etc.)	<ul style="list-style-type: none">- Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 1 The Foundations of Biochemistry- Vorlesung- Siehe auch spezifische Themengebiete
	Funktionelle Gruppen, Bindungen und Wechselwirkungen in Biomolekülen	Sie sollten erklären können: <ul style="list-style-type: none">- welche funktionellen Gruppen, Bindungen und Wechselwirkungen für die Struktur bestimmter Biomoleküle relevant sind.- Beispiele: Hydroxylgruppen in Kohlenhydraten, Carboxylester in Lipiden, Phosphorsäureester in Nukleinsäuren, Anhydridbindungen in energiereichen Metaboliten, etc.- Wasserstoffbrücken in Nukleinsäuren, Proteinen, Kohlenhydraten; hydrophobe Ww bei der Bildung von Membranen oder der Proteinfaltung, etc.	<ul style="list-style-type: none">- Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 2 Water- Vorlesung
Energetik und Thermodynamik	Triebkraft biochemischer Reaktionen	Sie sollten erklären können: <ul style="list-style-type: none">- was die Begriffe freie Enthalpie, Enthalpie und Entropie bedeuten- wie chemische Gleichgewichte beeinflusst werden können- unter welchen Bedingungen biochemische Reaktionen exergon ablaufen Sie sollten berechnen können: <ul style="list-style-type: none">- Änderungen der freien Energie einer biochemischen Reaktion	<ul style="list-style-type: none">- Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 13 Bioenergetics and Biochemical Reaction Types- Vorlesung

	Energereiche Bindungen, Gruppenübertragungspotential	Sie sollten erklären können: <ul style="list-style-type: none"> - Kriterien für energiereiche Bindungen - warum ATP energiereich ist - Energereiche Stoffwechselintermediate, z.B. in der Glycolyse 	
Enzymatische Katalyse	Klassifikation von Enzymen	Sie sollten erklären können: <ul style="list-style-type: none"> - Holo-Enzyme, Apo-Enzyme, Isoenzyme, Ribozyme, Co-Faktoren, prosthetische Gruppen - die 6 Enzymklassen und entsprechenden katalysierten Reaktionstypen 	<ul style="list-style-type: none"> - Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 6, Enzymes - Vorlesung
	Funktionsweise von Enzymen	<ul style="list-style-type: none"> - aktives Zentrum - Substrat-, Reaktions-, Milieuspezifität - Prinzip der enzymatischen Katalyse - Aktivierungsenergie, Reaktionsgeschwindigkeit - Michaelis-Menten-Modell 	
	Hemmung von Enzymen	<ul style="list-style-type: none"> - reversible, irreversible Hemmung - kompetitive, nicht-kompetitive, unkompetitive Hemmung - Suizidinhibitoren - Produkthemmung 	
	Enzymregulation	<ul style="list-style-type: none"> - Allosterie - kovalente, reversible Modifikation, e.g. Interkonversion - limitierte Proteolyse 	
	Cofaktoren	Sie sollten den prinzipiellen Aufbau und die Funktion mit Beispielen erklären können von: ATP, Biotin, Coenzym A, Fe-S-Zentren, Flavinnucleotiden, Hämgruppen, Lipoat, NAD(P) ⁺ /H, Pyridoxalphosphat, Tetrahydrofolaten, Thiaminpyrophosphat, Ubichinon/ol	
Stoffwechsel allgemein	Prinzipien des Katabolismus und Anabolismus	<p>Sie sollten nennen können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektronenüberträger - Energereiche Verbindungen (s.o.) <p>Sie sollten erklären können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - welche chemische Gruppe an der Elektronenübertragung beteiligt ist 	<ul style="list-style-type: none"> - Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 13 Bioenergetics and Biochemical Reaction Types - Vorlesung

		- bei welchen Stoffwechselwegen Energie gebildet und bei welchen Energie verbraucht wird	
Kohlenhydrate	Struktur von Kohlenhydraten	Sie sollten formulieren können <ul style="list-style-type: none"> - Aldosen, Ketosen, relevante Stereoisomere - Zuckerderivate - Di- und Polysaccharide - N- und O-glycosidische Bindungen: Homo-Heterglykane, Glykoproteine 	<ul style="list-style-type: none"> - Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 7 Carbohydrates and Glycobiology - Vorlesung
	Stoffwechselwege <ul style="list-style-type: none"> ▪ Glycolyse ▪ Gluconeogenese ▪ Pentosephosphatweg ▪ Glycogenabbau ▪ Glycogenbiosynthese 	Was sie zu jedem Stoffwechselweg wissen sollten: <ul style="list-style-type: none"> - Wozu dient der Stoffwechselweg - In welchem Zellkompartiment läuft der Weg ab - Edukt (gegebenenfalls Bildung oder Aktivierung) - Produkt - Coenzyme, Cosubstrate - Wo entstehen Reduktionsäquivalente oder wo werden welche verbraucht? - Wo entstehen Energieträger oder wo werden welche verbraucht (z.B. ATP) - Welches ist der geschwindigkeitsbestimmende Schritt bzw. welche Reaktionen werden wie reguliert - Verknüpfung mit anderen Stoffwechselwegen - Was passiert in besonderen Stoffwechselsituationen: z.B. Sauerstoffmangel, Hunger - Beteiligte Enzyme (gegebenenfalls Herleitung des Enzymnamens aufgrund der Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> - - Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 14 Glycolysis, Gluconeogenesis, and the Pentose Phosphate Pathway - Chapter 15 Principles of Metabolic Regulation - Vorlesung
PDH, Citratcyclus	Bildung von Acetyl-CoA aus Pyruvat, Reaktionen des Citratcyclus, Intermediate, Regulation	Sie sollten erklären können: <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Funktionsweise des Pyruvat-Dehydrogenase-Komplexes, Co-Faktoren - Citratcyclus: siehe oben: Was Sie zu jedem Stoffwechselweg wissen sollten. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 16 The Citric Acid Cycle - Vorlesung
Oxidative Phosphorylierung	Komplexe der Atmungskette, ATP-Synthase	s.o. Stoffwechselwege Sie sollten erklären können <ul style="list-style-type: none"> - Prinzip und Funktion des elektrochemischen Gradienten und Protonengradienten 	<ul style="list-style-type: none"> - Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 19.1-19.3 Oxidative Phosphorylation - Vorlesung

- Aufbau und Funktionsweise der Proteinkomplexe und der Elektronenüberträger
- Änderung der freien Enthalpie bei Elektronenübertragungen und Protonentransport
- Aufbau und Funktionsweise der ATP-Synthase
- Anzahl transportierter Protonen u. synthetisierter Moleküle ATP pro NADH, FADH₂
- ATP/ADP Translokation
- Hemmstoffe der Atmungskette: Rotenon, Cyanid, Entkoppler

Lipide	Struktur und Funktion von	Sie sollten erläutern können:	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fettsäuren ▪ Glycerophospholip. ▪ Sphingolipiden ▪ Cholesterin ▪ Triacylglycerinen 	<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion, z.B: Einfluss von Kettenlänge und Doppelbindungen bei Fettsäuren - Bildung von Micellen, Lipiddoppelschichten an Beispielen - Unterschiede zwischen einfachen und komplexen Lipiden (z.B: Cholesterin, Phosphatidylcholin), neutralen und amphipathischen Lipiden (Tripalmitat, Phosphatidylcholin) an Beispielen 	<ul style="list-style-type: none"> - Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 10 Lipids - Vorlesung
	Biosynthese von	s.o. Stoffwechselwege	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fettsäuren ▪ Cholesterin ▪ Phosphoglycerolipide ▪ Sphingolipide ▪ Triacylglycerinen ▪ Ketonkörper 		<ul style="list-style-type: none"> - Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 21 Lipid Biosynthesis - Vorlesung
	Lipidkatabolismus	Abbau von <ul style="list-style-type: none"> - Triacylglycerinen - Fettsäuren Bildung von Ketonkörpern s.o. Stoffwechselwege	<ul style="list-style-type: none"> - Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 17 Fatty Acid Catabolism - Vorlesung
	Biologische Membranen	Sie sollten erläutern können:	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Komponenten ▪ Assemblierung von 	<ul style="list-style-type: none"> - Das Prinzip der Lipidaggregation 	<ul style="list-style-type: none"> - Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 11 Biological Membranes and Transport

	<p>Membranlipiden</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenschaften: Asymmetrie, Durchlässigkeit, Fluidität ▪ Membranproteine 	<ul style="list-style-type: none"> - Entstehung der Asymmetrie - Strukturmerkmale von Membranproteinen (integrale MP, Lipidanker, eine oder mehrere Transmembrandomänen) - Transportmechanismen - Membranproteine: GLUT-Transporter - Wirkungsweise von Vitamin E als Oxidationsschutz 	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesung
Aminosäuren und Proteine	Eigenschaften von Aminosäuren	<p>Sie sollten formulieren können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Seitenketten der proteinogenen Aminosäuren - weshalb Aminosäuren als Puffersubstanzen wirken können - Eigenschaften und Reaktionen von Aminosäuren anhand der Seitenketten, z.B. Phosphorylierung, Bildung von Disulfidbrücken, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 3 Amino Acids, Peptides, Proteins - Vorlesung
	1°, 2°, 3°, 4° Struktur von Proteinen	<p>Sie sollten erklären können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peptidbindungen und Bindungswinkel - Ramachandran-Plot - Die Ausbildung definierter Proteinstrukturen - Prinzip der Proteinfaltung - Domänen 	<ul style="list-style-type: none"> - Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 4 The Three-Dimensional Structure of Proteins - Vorlesung
	Aminosäure-Stoffwechsel	<p>Sie sollten erklären können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - woher freie AS im Organismus entstehen und wozu sie verwendet bzw. umgebaut werden können - Transaminierung - oxid. Desaminierung von Glu - Transportformen von Ammoniak - Harnstoffcyclus: s.o. was Sie zu jedem Stoffwechselweg wissen sollten - Glucogene, ketogene AS - Stoffwechsel von Methionin - Bildung von Tyr aus Phe - Prinzip des Abbaus verzweigtkett., aliphatischer AS - Biosynthese von Ala, Asn, Asp, Gln, Glu, Gly, Ser - Zusammenhang zwischen Glycolyse, Citratcyclus und AS-Stoffwechsel 	<ul style="list-style-type: none"> - Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 18.1 Metabolic fates of amino groups, 18.2 Nitrogen excretion and the urea cycle - Vorlesung

Nukleotide

- Struktur und Funktion
- Stoffwechsel

Sie sollten erläutern können:

- Bausteine, Verknüpfung der Bausteine
- Funktion relevanter Nucleotide (s.o.)
- Stoffwechsel d. Nucleotide (allg. Prinzipien, Aktivierung d. Ribose, Synthese des Pyrimidin- und Purinrings)
- Synthese von CTP, AMP, GMP
- Synthese von Desoxyribonucleotiden
- Synthese von Thymidylat und Hemmung

- Lehninger Principles of Biochemistry 6th edition, Chapter 22.4 Biosynthesis and Degradation of Nucleotides
- Vorlesung