

Fragenkatalog Biochemie Prof. Zeilinger SS 2004

Ausgearbeitet von Murrel (Murrel.vienna@gmx.at)

Teil 1

1) Hauptbestandteile lebender Zellen?

Die Hauptbestandteile lebender Zellen sind:

Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H), Sauerstoff (O), Stickstoff (N), Phosphor (P), Schwefel (S)

2) Was zeichnet Kohlenstoff als Grundbestandteil aus?

- Kohlenstoffatome sind vierwertig (ein C-Atom kann zB 4 H-Atome binden)
- Mit wenigen Ausnahmen bildet C das Gerüst aller organischen Moleküle
- Es kann sich und andere Atome zu Ketten und Ringen verbinden
- C-Atome können auch Doppelbindungen miteinander eingehen

3) Unterscheidungsmerkmale pro- und eukaryontischer Zellen?

Prokaryonten	Eukaryonten
- 2 Reiche: Archaeobakterien Eubakterien	- 4 Reiche: Protisten (Einzeller) Pilze (Fungi) Pflanzen (Plantae) Tiere (Animalia)
- sehr klein (1-10 μm)	- große Zellen (5-100 μm)
- kein Zellkern: Genetische Information als Ringförmiges DNA-Molekül und Plasmide	- Zellkern enthält genetische Information in Form von Chromosomen (DNA und Histone) - Fähigkeit zu Differenzierung und Arbeitsteilung
- meist von Zellwand umgeben	- Flexible äußere Membran
- Vermehrung durch Zellteilung	- Enthalten Organellen (Mitochondrien, ER, Vesikel, Chloroplasten)
- Anaerob oder aerob	- Hauptsächlich aerob

4) Warum haben sich Vielzeller aus Eukaryonten und nicht aus Prokaryoten entwickelt?

Eukaryonten besitzen die Fähigkeit zur Differenzierung und Arbeitsteilung, was die zentrale Eigenschaft von Vielzellern unterstützt, dass ihre Zellgruppen verschiedene Aufgaben übernehmen können.

5) Besonderheiten der wichtigsten Zellbestandteile und Organellen?

- Mitochondrien: längliche Zylinder, beweglich und verformbar, wandern im Cytoplasma umher, Kraftwerk der Zelle: für Zellatmung und Energieumwandlung zuständig
- Chloroplasten: linsenförmige Organzellen, hunderte pro Zelle, innerhalb ihrer Thylakoidmembran Elektronentransportkette, Photosystem, ATP-Synthase
- Endoplasmatisches Retikulum: Flaches Membransystem im Cytoplasma, Transportsystem der Zelle, Stoffwechsel, kann rau (+ gebundene Ribosomen, dient daher zur Proteinsynthese) oder glatt (ohne Ribosomen, dient dem Hormontransport) sein
- Golgi-Apparat: Mehrere Membranstapel, dient der Sekretion von Zellprodukten (Proteine, Hormone), dem Prozessieren von Proteinen und der Bildung der Plasmamembran

- Zellkern: Nukleus (größtes Organell, enthält Nukleolus, Steuerzentrale für Wachstum und Zellteilung, Stoffwechsel), Nukleolus (enthält RNA, Proteine, Bildungsort der Ribosomen)
- Cytoskelett: System aus Proteinfasern, Stützfunktion, Transportwege, dynamisch (ständig im Umbau), bestimmt Lage der Organellen

6) Wozu brauchen Zellen Membranen?

Membranen dienen:

- als Zellgrenzen (bestimmen, welche Stoffe in die Zelle kommen können und welche nicht)
- zum Transport kleinerer Stoffe durch Membranproteine
- Prozesssteuerung: Sie und die eingebauten Enzyme steuern einen Großteil der biochemischen Prozesse

Teil 2a

- Kohlenhydrate:

7) Warum sind KH wichtige Biomoleküle und was sind ihre biologischen Funktionen ?

Kohlenhydrate sind:

- Energielieferanten
- Bestandteile anderer Stoffe (zB Nahrung oder Grundgerüst von DNA und RNA)
- Strukturelemente von Zellwänden
- Rolle in Verbindung mit Proteinen und Lipiden

8) Aufbau, Einteilung und Charakteristika

Kohlenhydrate sind ausschließlich aus C, H und O aufgebaut, man unterscheidet:

- Monosaccharide (durch Hydrolyse nicht mehr spaltbar, = 1 Zuckermolekül, meist im Verhältnis $C_1H_2O_1$)
- Disaccharide (durch Hydrolyse in 2 Monosaccharidmoleküle spaltbar, = 2 Zuckermoleküle)
- Oligo/Polysaccharide (Durch Hydrolyse in viele Monosaccharidmoleküle spaltbar)

Monosaccharide charakterisiert man folgendermaßen:

- Aldosen (CO-Gruppe am Anfang der Kohlenstoffkette) oder Ketosen (CO-Gruppe innerhalb der Kette)
- Chiralität: D- oder L-Form (je nachdem ob Hydroxy-gruppe am zweitletzten Atom nach rechts oder links schaut) – in der Natur dominiert D
- Ringbildung/keine Ringbildung: Möglich für Zucker, bei denen am C mit der Carboxy-Gruppe eine Kette von mindestens 3 C-Atomen hängt
- Anomere: α Konfiguration (Hydroxygruppe am C1-Atom schaut nach unten) oder β Konfiguration (...unten)

9) wichtigste Vertreter der Mono,-Di- und Polysaccharide

Wichtige Vertreter sind:

Monosaccharide:

- Wichtige Hexosen: Glukose, Galaktose, Fruktose
- Wichtige Pentosen: Ribose, Desoxyribose

Disaccharide:

- Maltose (Malzzucker, Glukose + Glukose)

- Cellobiose (Glukose + Glukose)
- Laktose (Milchzucker, Galaktose + Glukose)
- Saccharose (Rohrzucker, Glukose + Fruktose)

Polysaccharide:

- Cellulose (Gerüstsubstanz)
- Hemicellulose (Gerüstsubstanz)
- Stärke (Speicherkohlehydrat von Pflanzen)
- Glykogen (Reserve-Kohlenhydrat von Tieren und Pilzen)
- Chitin (Gerüstsubstanz)

Teil 2b

-Lipide:

10) ungefähre Struktur und Eigenschaften von Lipiden

Aufbau aus Fettsäuren (R-COOH mit R=Kohlenwasserstoffkette) und Glycerin, Verknüpfung über Esterbindung

Eigenschaften:

- gut in organischen Lösungsmitteln löslich (lipophil)
- nicht in Wasser löslich (hydrophob)
- Nahrungsbestandteil
- Baustoffe (zB Zellmembran, Körperfett)
- Lipoproteine: Assoziation Lipide und Proteine

11) Unterscheidung gesättigte – ungesättigte Fettsäuren

Je mehr gesättigte Fettsäuren vorhanden sind, umso härter ist das Fett, je mehr ungesättigte Fettsäuren vorhanden sind, umso weicher ist es. Ungesättigte Fettsäuren erkennt man außerdem oft an Doppelbindungen.

12) was sind Triglyceride und was sind ihre Funktionen?

Speisefette bestehen überwiegend aus Triglyceriden. Jeweils ein Molekül Glycerin ist mit drei Fettsäuren verbunden. Triglyceride sind Ester des Glycerins mit gesättigten oder ungesättigten Fettsäuren.

Funktion: Sie dienen als Reservestoffe. Tierische Glyceride weisen eher kurzkettige, gesättigte Fettsäuren auf, während pflanzliche eher langkettige ungesättigte Fettsäuren aufweisen.

13) Komponenten u. wichtige Eigenschaften von Biomembranen

Als Biomembran bilden Lipide eine Doppellamelle (Hydrophile Köpfe außen, hydrophobe Schwänze innen). Die Hauptbestandteile dieser Membran sind:

- Phospholipide, Glykolipide, Cholesterin
- Proteine (integrale = lose angelagert, periphere = durchdringen Lipid-doppelschicht)

Die Membranen sind beweglich, die Fluidität ist abhängig von der Länge der Fettsäurereste, der Menge an Cholesterin und der Anzahl Doppelbindungen.

Funktionen:

- Barrierefunktion: Begrenzung des Stoffaustausches, semipermeabel
- Formgebung
- Stoffaustausch und Transport zwischen Zellen

- Leitungsfunktion (zB Nerven: elektrische Ströme)

Sonstige Proteine in der Biomembran:

- Tunnelproteine: Durchdringen die Lipidschicht für Stofftransport unter Energieaufwand
- Rezeptoren: Andockpunkt für Botenstoffe wie Hormone, aber auch Viren

Teil 2c

14) Bestandteile, Aufbau und wichtigste Funktionen von Nukleotiden

Nukleotide sind aufgebaut aus:

- Purin- oder Pyrimidinbase
- Pentose
- Ein oder mehrere Phosphatreste

Funktionen:

- In Nukleinsäuren: Träger der Erbsubstanz (DNA), Synthesevorlagen (mRNA), Proteinsynthesemaschinen (tRNA, rRNA)
- Träger chemischer Energie (ATP)
- Bestandteile von Enzymen (Coenzym A, NAD, FAD)
- Signalmoleküle (cAMP)

15) Worin unterscheiden sich die Nukleotide von DNA und RNA?

Es gibt 3 Unterschiede:

- DNA besteht aus dem Zucker D-Desoxyribose, RNA aus D-Ribose
- In RNA kommt als eine Pyrimidinbasis statt Thymin Uracil vor
- RNA liegt fast immer als Einzelstrang vor

16) Warum kann ATP als Energielieferant dienen?

ATP kann durch chemische Arbeit oder durch mechanische Arbeit als Bewegungs- oder Transportarbeit zum Energielieferanten werden. Es kann als aufladbare „Zellbatterie“ gedeutet werden, dann durch energieliefernde Stoffwechselreaktionen kann aus ADP und freiem Phosphat ATP synthetisiert werden, wodurch ein ATP-ADP-Kreislauf im Organismus entsteht. Pro gespaltenem Mol ATP werden 31 kJ freigesetzt.

17) Aufbau und Struktur der DNA, was versteht man unter DNA-Sequenz?

DNA ist die Verknüpfung von Nukleotiden zu einer Kette mit einem Rückgrat aus Zucker (Desoxyribose, über Phosphatgruppen verknüpft). Variabel ist die Sequenz der vier Basen (A,C,G,T), ihre Reihenfolge nennt man DNA-Sequenz oder auch Primärstruktur, sie stellt die Erbinformation dar. Die DNA formt durch Basenkomplementarität eine rechtsgewundene Doppelhelix mit Durchmesser 2 nm.

18) Organisation des Genoms: Unterschiede Pro- zu Eukaryonten

Bei Eukaryonten ist die Erbinformation in den Chromosomen der Zellkerne enthalten, bei Prokaryonten liegt sie als ringförmiger DNA-Strang vor. Bei Eukaryonten beginnt die DNA-Replikation außerdem an mehreren Stellen gleichzeitig.

19) was wird unter Basenkomplementarität verstanden und welche Auswirkungen hat diese auf die DNA-Replikation?

Die Basen zweier DNA-Einzelstränge paaren sich als DNA-Doppelstrang. Diese Paarung ergibt sich dadurch, dass eine Base mit einer bestimmten anderen Wasserstoffbrücken ausbildet. (Adenin komplementär zu Thymin bzw Uracil, Guanin komplementär zu Cytosin). Dieses Phänomen ermöglicht die DNA-Replikation, da dadurch einfach aus Einzelsträngen Komplementärstränge geschaffen werden können, welche den ursprünglichen Strang replizieren.

20) wichtige Stufen der DNA-Synthese (Replikation)

Die Replikation erfolgt in 3 Schritten:

- Entwindung der DNA und Stabilisierung der Einzelstränge
- Synthese eines komplementären DNA-Stückes am Führungsstrang ansetzend an kurzes RNA-Stück
- Am Gegenstrang: Diskontinuierliche Synthese von Okazaki-Fragmenten

Teil 3a

21) RNA: welche Arten von RNA gibt es und was sind deren Funktionen?

Es gibt:

- mRNA (Messenger RNA, Anteil 5%) : Überträgt Information aus dem Zellkern zu den Ribosomen
- tRNA (Transfer RNA, Anteil 15%) : Transportiert Aminosäuren zu den Ribosomen, wo die Proteinsynthese stattfindet
- rRNA (ribosomale RNA, Anteil 80%) : Bildet mit einem Proteinanteil die Ribosomen

22) Was versteht man unter Genexpression?

Unter Genexpression versteht man die Vorgänge der DNA-Replikation, der Transkription und der Translation, welche zur Protein-Synthese führen.

23) Wie wird DNA in mRNA übersetzt: Prinzip und wichtigste Schritte der Transkription

Das Prinzip der Transkription ist ähnlich der Replikation, es wird jedoch nur ein kleiner Teil der DNA abgeschrieben. Aus einem Gen entsteht als Genkopie die mRNA.

Schritte:

- Initiation: Durch einen speziellen DNA-Abschnitt (Promoter), die Untereinheit der DNA-Polymerase bindet an den Promoter, die Polymerase entwindet die DNA, das Core-Enzym beginnt die Transkription
- Elongation: Erzeugung von mRNA-Strang durch Einbau der passenden Nukleotide entlang der DNA
- Termination: Am Terminator, RNA dissoziiert von DNA-Matrize und Enzym ab.

24) Unterschiede Pro- und Eukaryonten

Prokaryoten	Eukaryoten
- Gene in Operons zusammengefasst	- Einzelne Gene
- Eine mRNA kann Transkript für mehrere Gene enthalten	- Eine mRNA enthält Transkript nur eines Gens
- Transkription und Translation gekoppelt	- Nicht verbunden, Transkription im Kern, Translation im Cytosol
- Genregulation über Transkriptionsrate	- Genregulation nicht nur über Translationsrate, sondern auch über RNA-Processing, RNA-

	Stabilität und RNA-Translatierbarkeit
- Nur eine RNA-Polymerase (mit Untereinheiten) synthetisiert mRNA, tRNA, rRNA	- 3 Typen von Polymerasen für die 3 RNAs
- Wenig oder keine Modifikation der RNA	- Umfangreiche Prozessierung der mRNA
	- Promotoren enthalten TATA-Box und andere Elemente, die von Transkriptionsfaktoren erkannt werden

25) Was versteht man unter einem Gen und was ist ein Operon?

Ein Gen ist ein Teilstück der DNA, welches bei der Transkription kopiert wird. Ein Operon ist im Fall von Bakterien, die Zusammenfassung von Genen (Promoter, Operator + assoziierte Strukturgene)

26) Transkriptionsregulation: wozu findet diese statt und welche Mechanismen gibt es?

Die Transkriptionsregulation ist dazu da, um die Transkription der RNA je nach Notwendigkeit häufiger oder seltener durchzuführen. Bei Eukaryonten gibt es die Mechanismen:

- RNA Processing
- RNA Stabilität
- RNA Translatierbarkeit

Teil 3b2

27) welches Prinzip liegt der Proteinbiosynthese zugrunde?

Der Proteinbiosynthese liegt das Prinzip der Übersetzung der mRNA in Aminosäuren, welche ein Protein bilden, zugrunde.

28) welche Komponenten werden für die Biosynthese von Proteinen benötigt?

Benötigt werden: mRNA, Aminosäuren, tRNA, Ribosomen, Energie (ATP, GTP)

29) was versteht man unter dem genetischen Code?

Der genetische Code ist eine für alle Lebewesen universelle Übersetzungsvorschrift, welche ein Codon (3 Nukleotide) auf eine von 20 Aminosäuren abbildet. Es existieren auch Start- und Stoppsignale, die Beginn und Ende einer Proteinkette initiieren.

30) wie kann der 4-Buchstaben-Code der Nukleinsäuren in den 20-Buchstaben-Code der Aminosäuren übersetzt werden?

Zur Übersetzung von einem Code in den anderen dient die transfer RNA, welche für die Nukleinsequenz einen passenden Anticodon besitzt und am anderen Ende die entsprechende Aminosäure bindet.

31) Führen sie die wichtigsten Stufen der Translation an und erläutern sie diese kurz

- Stufen der Translation:
- Initiation: Erkennung des Startcodons auf mRNA, tRNA wird über diesem ausgerichtet
 - Elongation: Nach und nach werden einzelne tRNAs, die die entsprechenden Aminosäuren gebunden haben, entlang der mRNA angelagert, gleichzeitig werden die Aminosäuren durch ein

Enzym (Peptidtransferase) zu einer Peptidkette verknüpft und von der tRNA gelöst, welche sich daraufhin vom mRNA löst

- Termination: Durch Stopcodon, Lösung der Peptidkette, Freisetzung von mRNA und leerer tRNA, Zerfall des Ribosoms

32) was sind die Hauptunterscheidungsmerkmale zwischen Pro- und Eukaryonten bei der Proteinbiosynthese

Das Prinzip ist dasselbe, Unterschiede sind:

- Eukaryonten besitzen größere Ribosomen
- mehr Proteine sind an der Translation beteiligt
- kleinere Unterschiede bei der Initiation der Translation

33) welche Rolle spielen tRNAs und Ribosomen bei der Translation?

- tRNAs werden unter ATP-Verbrauch mit Aminosäuren verbunden und sorgen durch ihre Position am mRNA für die Synthese des richtigen Proteins.

- Ribosomen ermöglichen den Kontakt zwischen Codons der mRNA und Anticodons der tRNAs und sorgen für eine korrekte Positionierung

Teil 3c

34) Wie werden extrazelluläre Proteine aus der Zelle ausgeschleust und worin bestehen die maßgeblichen Unterschiede zwischen Pro- und Eukaryonten?

Proteine werden folgendermaßen ausgeschleust:

- Im Cytoplasma erschaffen, besitzen sie eine Signalsequenz, welche das Protein (+Ribosom) zu seinem Bestimmungsort lenkt.

- Im Endoplasmatischen Retikulum wird diese entfernt, das Protein kann sich falten und wird glykolysiert

- Im Golgi-Apparat werden die Proteine schließlich modifiziert und sortiert, zur Ausscheidung bestimmte Proteine werden in Vesikel verpackt, die dann mit der Plasmamembran verschmelzen

Der maßgebliche Unterschied zwischen Prokaryonten und Eukaryonten ist der, dass bei Prokaryonten Proteine, die nicht für das Cytosol bestimmt sind, von Ribosomen, welche an die Plasmamembran gebunden sind, synthetisiert werden. Die Signalsequenz lenkt das Ribosom zur Plasmamembran und spezielle Proteine verhindern die Faltung der neuerschaffenen Proteine.

35) Welche charakteristischen Eigenschaften zeichnen Aminosäuren aus und wodurch unterscheiden sich die 20 proteinogenen Aminosäuren?

Die 20 Aminosäuren differenziert man durch ihre Seitenkette, welche sich in Größe, Gestalt, Ladung, Wasserstoffbindungsfähigkeit und chemischer Reaktivität unterscheiden.

Sie sind chirale Moleküle und besitzen eine Zwitterstruktur, d.h. dadurch, dass ihre Carboxylgruppe eine Säure und ihre Aminogruppe eine Base ist, ändert sich ihr Dissoziationsgrad je nach pH-Wert.

36) Was versteht man unter Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur von Proteinen?

Primärstruktur ist die Reihenfolge der Aminosäuren in der Peptidkette. Sie bestimmt Konformation und Funktion.

Sekundärstruktur ist die räumliche Struktur von nicht benachbarten Aminosäuren einer Kette, welche sich aus Wasserstoffbrücken ergibt. Mögliche Sekundärstrukturen sind:

- α -Helix (schraubenförmig)
- β -Faltblatt (Unregelmäßige Wasserstoffbrücken)

Tertiärstruktur ist die tatsächliche räumliche Anordnung des Proteins, welche ihm seine endgültige Funktion verleiht und durch Umgebungsfaktoren beeinflusst wird.

Quartärstruktur ist der Zusammenschluss von gefalteten Peptidketten zu höheren Aggregaten (Beispiel: Hämoglobin)

37) Welchen Einfluss hat die Aminosäuresequenz auf die Faltung eines Proteins?

Die Faltung eines Proteins hängt von der Aminosäuresequenz ab, da Faltungen durch folgende Bindungen zwischen Aminosäuren entstehen:

- Wasserstoffbrückenbindungen
- Disulfidbrücken
- Hydrophobe Wechselwirkungen
- Ionische Wechselwirkungen

Teil 3d

38) welche typischen Eigenschaften und Funktionen haben Enzyme?

Enzyme:

- sind biologische Katalysatoren
- besitzen hohe Spezifität für das Substrat und die katalysierte Reaktion
- sind (fast) alle Proteine
- besitzen regulierbare Aktivität

Funktionen:

- binden Substratmoleküle
- erniedrigen Aktivierungsenergie einer chemischen Reaktion (-> höhere Geschwindigkeit)
- beschleunigen Einstellung des Reaktionsgleichgewichts

39) wie ist ein Enzym aufgebaut?

Ein Enzym besteht aus einem Protein (dieser Teil ist das Apoenzym), besitzt ein aktives Zentrum als Substratbildungsstelle und benötigt ein Coenzym oder einen Cofaktor, um aktiv zu werden.

40) was ist das aktive Zentrum und was ist dessen Funktion?

Das aktive Zentrum ist die Stelle, an der das Substrat angelagert wird, es ist meist höhlen- oder spaltenförmig und die spezifische Bindung erfolgt nach dem Schlüssel-Schloss (Substrat-aktives Zentrum) –Prinzip.

41) wie werden Enzyme charakterisiert (Km, v_{max})?

Ein Enzym charakterisiert sich durch:

- Michaelis Konstante (Km): Substratkonzentration bei Halbsättigung, je kleiner umso höher ist die Affinität des Enzyms zum Substrat
- V_{max}: Maximale Umsatzgeschwindigkeit

Es gilt die Michaelis-Menten-Gleichung: $v = (V_{max} * [S]) / (K_m + [S])$

42) wie kann die Enzymaktivität reguliert werden?

Die Enzymaktivität ist abhängig von Temperatur und pH-Wert. Sie kann auch durch gewisse Mechanismen gehemmt werden.

43) welche Typen der Hemmung gibt es?

Man unterscheidet:

- irreversible (Inhibitor bindet fest ans aktive Zentrum) und reversible (kann sich wieder lösen) Hemmung
- kompetitive (blockiert über ähnliche Struktur aktives Zentrum) und nicht-kompetitive (bindet an anderer Stelle und hemmt Enzymaktivität) Hemmung
- Substrathemmung: Bei sehr hohen Substratkonzentrationen, überschüssiges Substrat wird teilweise unspezifisch gebunden und blockiert so den Zugang zum aktiven Zentrum
- Endprodukthemmung: Regelkreis, der bei genügend Produkten die Synthese einstellt
- Negative Kooperativität: Bindung des ersten Substratmoleküls erschwert die Bindung weiterer (\neq positive Kooperativität)

44) nach welchen Kriterien werden Enzyme eingeteilt?

Man unterteilt die Enzyme in sechs Hauptklassen, je nach umgesetzten Substrat, beteiligtem Coenzym oder Akzeptor:

- Oxydoreduktasen: Katalysieren Elektronentransferreaktionen
- Transferasen: Gruppenübertragende Enzyme
- Hydrolasen: Katalysieren hydrolytische Spannungen
- Lyasen: Katalysieren Abspaltung von Gruppen nach nichthydritischem Mechanismus
- Isomerasen: Katalysieren Umlagerungen innerhalb eines Moleküls
- Ligasen: Knüpfen Bindungen unter ATP-Spaltung

Teil 4

45) was sind die Grundschrirte beim aeroben Abbau von Nahrungsstoffen?

Die 3 Grundschrirte sind:

- Große Makromoleküle werden in Untereinheiten zerlegt: kein Energiegewinn
- Untereinheiten werden zu wenigen einfachen Einheiten (zB Acetyl-CoA) abgebaut: nur geringer Energiegewinn (ATP)
- Vollständige Oxidation von Acetyl-CoA zu H₂O und CO₂ durch Citratzyklus und Atmungskette (Oxidative Phosphorylierung): Hoher ATP-Gewinn durch Übertragung von Elektronen auf O₂

46) wozu dient die Glykolyse, wo läuft sie ab und wie hoch ist ihre Energieausbeute?

Die Glykolyse ist eine Reaktionsfolge zur Spaltung von Glukose (C₆) in 2 Moleküle Pyruvat (C₃). Sie findet im Cytoplasma statt und die Ausbeute beträgt 2 ATP/Glukosemodul

47) wo wird im Vergleich zwischen aerobem und anaerobem Glukose-Abbau mehr Energie gewonnen? Wo sind die grundlegenden Unterschiede?

Beim anaeroben Glukoseabbau werden nur 2 ATP gewonnen, beim aeroben ganze 11.

Unterschiede:

- beim aeroben Abbau tritt das Pyruvat in die Mitochondrien ein, wo es zu H₂O und CO₂ oxidiert wird. Das O₂ dient also als Elektronen-Akzeptor bei der Wiedergewinnung von NAD⁺ (Atmungskette)

- Beim anaeroben Abbau bleibt das Pyruvat im Cytoplasma und wird zu Lactat oder Ethanol umgewandelt und durch Gärung ausgeschieden. Dadurch wird NAD⁺ zurückgewonnen.

48) welche Bedeutung hat der Citratzyklus im Stoffwechsel?

Der Citratzyklus, bei dem Citrat (C₆) entsteht und wieder abgebaut wird, dient dem Gewinn von Reduktionsäquivalenten (NADH/H⁺, FADH₂, GTP). Er ist der abschließende Stoffwechselweg bei der Oxidation der Nahrungsstoffe und liefert außerdem zahlreiche Biosynthesestufen (Zwischenstoffe, die ins Cytosol zurücktransportiert werden)

49) was versteht man unter Atmungskette und was ist deren Prinzip?

Die Atmungskette ist die letzte Stufe im Katabolismus.

Prinzip: Der e⁻ Transport von NADH auf O₂ erfolgt stufenweise über drei Enzymkomplexe der Atmungskette, wobei Protonen durch die Membran nach außen gepumpt werden. Dieser Protonengradient wird durch die ATP-Synthase zur ATP-Synthese genutzt.

50) wie sind ATP-Synthese und Atmungskette gekoppelt? Wo findet die oxidative Phosphorylierung statt?

ATP-Synthese und Atmungskette sind gekoppelt über einen Protonengradienten an der inneren Mitochondrienmembran. Die oxidative Phosphorylierung findet in der mitochondrialen Matrix statt.

51) wie funktioniert die ATP-Synthase?

Die ATP-Synthase funktioniert in der Weise, dass Protonen (H⁺) durch einen Enzymkomplex in die mitochondriale Matrix zurückfließen, wo die Reaktion $ADP + P + H^+ \rightarrow ATP + H_2O$ stattfindet. Die ATP-Synthase ist reversibel und kann auch durch ATP-Spaltung Protonen aus der Matrix pumpen.

Teil 5

52) was versteht man unter Photosynthese, aus welchen zwei Phasen besteht diese und wo finden diese in grünen Pflanzen statt?

Die Photosynthese ist die Umwandlung von Sonnenenergie in chemische Energie, wie sie bei Bakterien, Algen und grünen Pflanzen stattfindet. Sie läuft in zwei Phasen im Chloroplast ab:

- Lichtreaktion: Aus Lichtenergie werden energiereiche Moleküle gebildet (in den Grana)
- Dunkelreaktion : Diese werden dann zum Aufbau von Zucker verwendet (Licht-unabhängig) (im Stroma)

53) wie erfolgt die Umwandlung von Licht- in chemische Energie, wodurch wird Licht adsorbiert?

Die Umwandlung erfolgt in den folgenden Schritten:

- Licht wird durch das Chlorophyll absorbiert, die Lichtenergie regt darin ein Elektron an.
- Photonenfluss -> Elektronenfluss -> Protonengradient -> ATP
- Die ATP Synthese erfolgt durch einen ATP-Synthase-Komplex

54) was erfolgt in der Dunkelreaktion, in welche Schritte kann diese unterteilt werden, was ist deren Endprodukt?

Die Dunkelreaktion, auch Calvin-Zyklus genannt, dient dem Einbau von CO₂ in Kohlenhydrate. Man kann sie in drei Phasen unterteilen, deren Endprodukt Glukose ist:

- Carboxylierende Phase (Einbau von CO₂ in einen C5-Akzeptor)
- Reduzierende Phase (Reduktion von 2 C3-Körpern unter ATP-Verbrauch zu einem C6-Zucker)
- Regenerierende Phase (Wiedergewinnung des C5-Akzeptors)

Teil 6

55) welche Art der Signalerkennung gibt es?

Die Signalerkennung:

- Übertragung extrazellulärer Signale ins Zellinnere
- Umwandlung extrazellulärer Signale in zellinterne Signale
- Signalverstärkung und Vermittlung einer spezifischen Zellantwort

56) wodurch unterscheidet sich die Erkennung hydrophober von hydrophilen Signalmolekülen?

Hydrophobe Signalmoleküle (zB Steroide) dringen direkt in die Zelle ein und binden intrazelluläre Rezeptoren. Hydrophile Signalmoleküle binden an Zelloberflächenrezeptoren.

57) wie erfolgt die Umwandlung von extrazellulären in intrazelluläre Signale?

Durch Bindung des Hormons an seinen passenden Rezeptor wird G-Protein aktiviert. Dieses aktiviert die Adenylat-Cyclase, wodurch cAMP als intrazellulärer Botenstoff (second messenger) gebildet wird.

58) was versteht man unter „second Messenger“ und was ist deren Funktion? wie kommt es zur Verstärkung von Signalen?

Second messenger dienen als intrazelluläres Signal der Verstärkung des ursprünglichen extrazellulären Signals, indem sie Proteinkinasen aktivieren, die ihrerseits Proteine durch Phosphorylierung aktivieren/hemmen.