

Kapitel 1) Glukose, Abbau Glukose, Pyruvat-verwertung, vollständige unvollständige Oxidation, Gärung, Ethanolherstellung, Pasteureffekt, Cabtree – Effekt, Neubergsche Vergärungsform,

1. Warum ist Glucose die häufigste in der Biotech verwendete C-Quelle?
 2. Polymere von Glukose (3 aufzeichnen, wie verknüpft, natürliches Vorkommen?)
 3. Weg von Glucose zum Pyruvat
 4. Wie kann Pyruvat von verschiedenen Zellen verwertet werden? Verwertungen von Pyruvat und Energiebilanzen dazu
 5. Vollständige Oxidation, unvollständige Oxidation, Was ist Gärung,
 6. Ethanol-Produktion (aerob), wie ist der verfahrenstechnische Ablauf, welche MOs
 7. Wodurch erfolgt die Umschaltung von Ethanol auf Essigsäure od. Glycerin
- Polysaccharide aus MOs Beispiele, welche MOs produzieren sie, Anwendung*

Kapitel 2) Essigsäureherstellung, Lactobacteriaceae (Milchsäure Laktat), Clostridien Gärprodukte (Butanol Acetonherstellung) , Gärungen, Primärmetabolite (Biopolymere), Zitronensäure, Oberflächenverfahren, Submersverfahren, L-Ascorbinsäure,

1. Zu was oxidieren Essigsäurebakterien i) primäre Alkohole ii) sekundäre Alkohole und iii) Zuckeralkohole
2. Welches Enzym aus Essigsäurebakterien ist in der Herstellung von Ascorbinsäure essentiell und welche Reaktion katalysiert es [Sorbitol-DH]
3. Welche Biotechnologischen Verfahren zur Essigsäureherstellung gibt es
4. Milchsäurebakterien: Welche Produkte erzeugen sie (Strukturen aufzeichnen) - Welche zwei Arten von MSB gibt es? 2 verschieden phys. Stoffwechselwege
5. Gärprodukte & Intermediate der Clostridiengärung (+Strukturformeln). Zeichnen des Stoffwechselablaufes der Clostridiengärung. Zu welcher Familie gehören Clostridien? Welche Besonderheiten? Welche Proteine machen Clostridien zu Krankheitserregern und helfen ihnen auf verschiedensten Nährmedien zu wachsen?
6. Primärmetabolite, Sekundärmetabolite und Biopolymere erklären und Beispiele geben, welche von welchen Zellen gebildet werden, Was sind Primär-, Sekundärmetabolite, Biopolymere und MOs dazu.
7. Zitronensäureherstellung (inkl. Struktur der Zitronensäure) wie technische Herstellung? Maßnahmen zur Überproduktion? Welche Mikroorganismen werden verwendet? Zitronensäuresynthese, Zeichnung des Zitronensäurezyklus im relevanten Bereich und wie werden die MOs gentechnisch verändert (nicht die Methoden). Strukturformeln
8. Welche Methoden zur Ascorbinsäureherstellung gibt es (nur aufzählen)? Welcher Ausgangsstoff wird verwendet und warum? Welche MO's? Beschreiben Sie eine der oben genannten Herstellungsmethoden inkl. Strukturformeln und aller benötigten Enzyme. Welche gentechnischen Veränderungen sind notwendig, damit die Ascorbinsäureherstellung in einem einzelnen Mikroorganismus abläuft?
9. Gärungsprodukte von Hefen, Clostridien, E.coli/Coliforme, Propionibakterien

Kapitel 3) Aminosäuren, L-Glutaminsäure, Tryptophan,

1. Glutaminsäure:

- a) Biosynthese (+Strukturformel)?
- b) Welche Enzyme werden gefördert, welche gebremst?
- c) Was versteht man unter Katabolitrepression und wie kann sie umgangen werden?
- d) Wie werden MO gentechnisch verändert? Welche Eigenschaften haben C. glutamicum Mutanten, die zur Produktion von Glutamat herangezogen werden

2. Tryptophan:

- a) Mit welchem Test kann man den Defekt des Tryptophancarriers nachweisen?
- b) Warum wird die Anthranylatsynthase bei Tryptophanproduktionsstämmen mutiert?
- c) Erklären Sie die biokatalytische Tryptophanherstellung (Synthese)(inkl. Reaktion und Strukturformeln).
- d) Welche Enzyme werden bei der Trp-Synthese gehemmt?
- e) trp-Promotor: wie wird er induziert erkläre seine Wirkweise, welche Gene werden reguliert, wozu dienen die Gene?
- f) Wie wird das trp-Operon gesteuert und angeben der Formel von Tryptophan? Welche Mutationen/ Deletionen/ Insertionen werden bei den gentechnisch veränderten Stämmen gemacht? Welche Auswirkungen haben diese Veränderungen? Biotransformation zur Herstellung von Tryptophan inkl. Strukturformeln?
- g) BIODERIVAT: L-Tryptophan aus Indol und Serin mittels Tryptophansynthase

3. Wie erfolgt im allgemeinen die Reinigung von Aminosäuren aus einem Fermentationsüberstand

4. Beschreibung eines AS-Herstellungsverfahrens beruhend auf Prozessoptimierung inkl. Strukturformeln

5. Beschreibung eines AS-Herstellungsverfahrens beruhend auf rekombinanter Optimierung inkl. Strukturformel

6. Aminosäuren (*auf Basis von Stammverbesserung *Asparaginsäure)

Kapitel 4) AS Produktion, Produktionsstämme, TCC Oxalacetat, L-Lysin, Biotransformation und Enzymreaktionen, Enzyme, Oxidoreduktasen, Hydrolasen, Lyasen, L-Asparaginsäure, Isomerasen, Steroide,

1. TCC:

- a) Aufzeichnen des TCC, Benennen der Intermediate und von 3 die Strukturformel, Welche MOs werden verwendet, Wie wird die Ausbeute im TCC verbessert
- b) Für welche AS-Familien ist Oxalacetat die Schlüsselsubstanz für die Produktion aus dem TCC?
- c) Biologische Reaktionen, die den Gehalt an Oxalacetat erhöhen?

2. Lysin:

- a) Zu welcher Familie gehört es, Strukturformel, wie werden MOs zu Lysin- Hochproduzenten verändert
- b) Beschreiben Sie den Stoffwechselweg vom Aspartat (Formel) zum Lysin (Formel)
- c) Welche Deregulationen führen zu Lysin-Hochproduzenten?
- d) Wie unterscheiden sich die klassische und die gezielte Stammoptimierung bei Lysin-Hochproduzenten?
- e) Wie kann man durch Biotransformation Aspartat herstellen
- f) Warum ist Aspartokinase ein Schlüsselenzym für die Lysinherstellung?

3. Mutation

- a) *Gerichtete (klassische site-directed Mutagenese, Primer extension Mutagenese / in vitro)/Ungerichtete (chemische) Mutation erklären Wann verwendet man die gerichtete/ungerichtete Mutation?*
- b) *Erklären Was ist ein auxotrophie Marker und wie funktioniert das, wie funktioniert die Selektion auxotropher Mutanten*

4. Biotransformation:

- a) Erklären Sie den Unterschied zwischen Fermentation und Biotransformation.
- b) Geben Sie ein Beispiel für eine Biotransformation beruhend auf Oxidoreduktasen an.
- c) Welche Enzymgruppe (Oxidoreduktase) bildet durch reduktive Aminierung von alpha- Ketosen L- Aminosäuren? Welcher Co- Faktor wird benötigt? Wo wird der Co- Faktor regeneriert (NADH)?
- d) Welche Reaktionen katalysieren Lyasen? Wo werden diese biotechnologisch eingesetzt?

5. Erklären Sie die Herstellung von L-Asparaginsäure.

6. Steroide:

- a) Geben Sie die ungefähre Grundstruktur von Steroiden an.
- b) Nennen Sie 4 Beispiele für biologische Funktionen von Steroiden. (Aufgabe im Körper)
- c) Nennen Sie 3 Möglichkeiten zur Herstellung von Steroiden.

7. Rechnung: 900 bp, wie viele AS? Wie ist das molekulare Gewicht?

Kapitel 5) Reinkulturen, (anlegen halterung lagerung) Herstellung Zellbanken, Stammverbesserung, Mutationen, Mutagene, Proteinexpression in Prokaryonten, Waschmittelproteasen Enzyme, Bakterielle Promotoren, Transkriptions- termination, Regulierbare Promotoren, Lac-Promotor,

1. Mutation:

- a) Nennen Sie mindestens 3 alkylierende Mutagene.
- b) Nennen Sie interkalierende Farbstoffe. Wofür werden sie verwendet (abgesehen von Mutationen) und wie wirken sie?
- c) Basenanaloga: Wirkung des Mutagens 5-Bromuracil: Formel von 5-Bromuracil, Mit welchem Analogon bindet Bromuracil normalerweise und mit welchem kann es unter gewissen Umständen binden (Keto-/Enolautomerie)? Aufzeichnen der Basenpaarungen und deren mutagenen Auswirkungen?
- d) Welche Mutationen entstehen durch seltene Tautomerien, mit Strukturformel erklären.
- e) Desaminierungs-Mutation? Beschreiben die die Mutation durch Desaminierung. Zeichnen sie den Mutationsgrund.

2. Mutation

- a) *Gerichtete (klassische site-directed Mutagenese, Primer extension Mutagenese / in vitro)/Ungerichtete (chemische) Mutation erklären Wann verwendet man die gerichtete/ungerichtete Mutation?*
- b) *Erklären Was ist ein auxotrophie Marker und wie funktioniert das, wie funktioniert die Selektion auxotropher Mutanten*

3. Enzyme in Waschmitteln:

- a) Welche Enzyme werden eingesetzt?
- b) Welchen Anforderungen müssen sie entsprechen?
- c) Wie werden sie hergestellt?
- d) Geben sie ein Beispiel für die Verbesserung von Enzymen für die Anwendung in Waschmittel.

4. Bakterielle Promotoren:

Translation / Transkription: Operon aufzeichnen; Wo ist der Start, wie funktioniert die Zählung der Basen?

5. lac Operon:

Wie funktioniert das lac-operon? Was ist der natürlich Ursprung/Aufgabe des lac-operons?

Kapitel 6) Translationseffizienz, Proteinexpression (inclusion bodies vs secretion), Fusionsproteine (Reinigung), Fusionspartner, Plasmidstabilisierung, Medizinische Biotechnologie, Insulin

1. Fusionsproteine:

- a) Wann verwendet man für rekombinante Proteine induzierte Promotoren (oder so ähnlich)
- b) Warum werden rekomb. Proteine als Fusionsproteine hergestellt?
- c) Was sind sogenannte fusion tags?
- d) Wofür werden sie verwendet?
- e) Beispiele für fusion-tags?
- f) Wie werden sie abgespalten?
- g) Welche Methoden kennen sie um Proteine „reinigbar“ zu machen? (His-Tag,..)

2. Plasmidstabilität:

- a) Was heißt das?
- b) Wie kann man sie verbessern?
- c) Wie kommt es zu einem Plasmidverlust während eines Bioprozesses?

3. Insulin:

- a) Möglichkeiten der Herstellung? (Welche rekombinanten Herstellungsmethoden gibt es)
- b) Was unterscheidet Prä-Proinsulin von Insulin?
- c) Welche Insulinarten kennen sie?
- d) Was beeinflusst die Aktivität von Proteinen?

Kapitel 7) Produkte aus tierischen Zellen, Hayflick diagramm, Immortalisierung, Expression in tierischen Zellen, Genexpression in Pro und Eukaryonten, Eukaryontisches Gen, Transkriptionskontrolle, Translation, PTM, Zelllinien,

1. Hayflick:

- a) Hayflick Diagramm der prim. und kont. tierischen Zellen - kontinuierliche Zelllinie erklären + Schema
- b) Welche charakteristischen Eigenschaften besitzen primäre tierische Zellen?
- c) Wie entsteht aus einer primären tierischen Zelllinie eine kontinuierliche?
- d) Ursachen für Immortalisierung tierischer Zellen
- e) Wie werden tierische Zellen immortalisiert?

2. Unterschied Tierische Zellkultur vs. Bakterienkultur:

- a) Vergleichen bezüglich der Medienansprüche, Wachstumsrate und Zelldichte inklusive Einheiten, Prozeßführung?
- b) Wie muss sich ein Plasmid für die rekombinante Produktion in Zellkultur von einem für die rekombinante Produktion in Bakterien unterscheiden?
- c) Erklären Sie anhand einer Skizze den Aufbau einer 5'-UTR eines Operons in Bezug auf Transkription und Translation bei Prokaryonten UND bei Eukaryonten?
- d) Plasmid (welcher Unterschied zw. Plasmid für Pro- bzw. Eukaryontenzelle)

3. Produkte:

- a) Welche Produkte werden aus tierischen Zellen hergestellt?
- b) Welche Produkte werden aus Bakterienzellen hergestellt?

4. Posttranslationale Modifikationen:

- a) Welche Modifikationen finden in Bakterien, Hefen und tierischen Zellen statt?
- b) Wo finden diese Modifikationen statt?
- c) Was für einen Zweck/ Aufgabe haben diese Modifikationen?

5. Zelllinien:

Möglichkeiten zur Einteilung von Zelllinien mit Beispielen, Einteilung von tierischen Zellen?

6. Charakteristika diploider Zellen?

Keine Zuordnung:

Ein protein mit 15 kDa: Wieviele Aminosäuren? Wieviele Basenpaare?

Sie haben eine codierende Gen Sequenz von 900 Nucleotid Paaren. Wieviel AS sind das und ungefähres, Gewicht des Moleküls.

Welche Tricks wendet man an, um in der biotechnologischen Produkterzeugung immer eine gleichbleibende Produktqualität zu erreichen

Nennen sie 5 Enzyme, die in großtechnischen bzw. industriellen Prozessen eingesetzt werden

Nennen sie 5 Enzyme, die in der Analytik eingesetzt werden (mit Anwendungsgebiet); Beispiel einer Nachweisreaktion (Strukturformel)

Nicht mehr in den Lernunterlagen:

Prinzip der Impfung?

Welche Imofungen werden biotechnologisch hergestellt?

Was bedeutet "universeller genetischer code"?

Welche immunologischen Prinzipien werden bei einer Impfung ausgenützt? Nach welchen Gesichtspunkten müssen Impfstoffe verbessert werden? Welche Gruppen von biotechnologisch hergestellten Produkten werden zur Impfung verwendet? Nennen Sie je ein Bsp.

Was ist angeborene / adaptierte Immunologie, was passiert bei Impfung