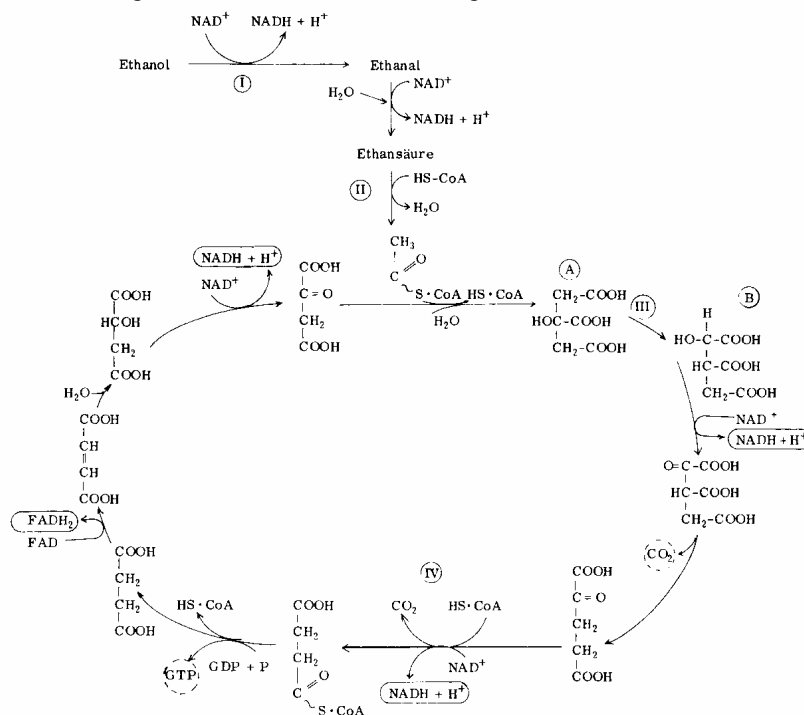


## 5.2. Aufgaben zum Energiestoffwechsel der Zelle

### Aufgabe 1: Abbau von Ethanol

Der Abbau von Ethanol im Organismus verläuft nach dem folgenden Schema:



- Geben Sie den jeweiligen Reaktionstyp für die gekennzeichneten Teilschritte I, II, III und IV an!
- Warum ist die Reaktion von A nach B für den weiteren Ablauf des Citronensäurecyclus notwendig?
- Berechnen Sie anhand des vorliegenden Stoffwechselschemas, wieviel chemische Energie beim Abbau von 1 g Ethanol vom Organismus gespeichert wird (1 mol ATP liefert 30,6 kJ)!
- Die toxische Wirkung von Ethanal beruht auf der Störung der Proteinsynthese. Erklären Sie unter diesem Aspekt, warum bei fortwährend erhöhtem Alkoholgenuß eine Fettleber entsteht.

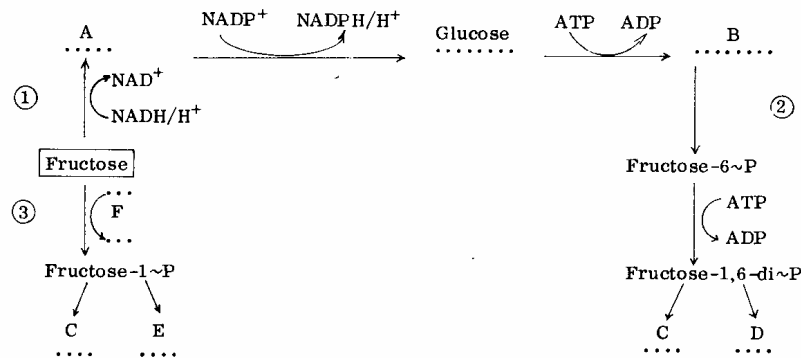
### Aufgabe 2: Abbau von Fetten

- Ein Triglycerid enthält Glycerin mit isotopenmarkierten C-Atomen. Diese können nach dem Verzehr des Triglycerides in folgenden Stoffwechselprodukten nachgewiesen werden:
  - Brenztraubensäure
  - Alanin
  - Citronensäure
 Begründen Sie mit den jeweiligen Stoffwechselwegen im Überblick, wie diese Stoffe aus Glycerin entstehen.
- Vergleichen Sie den Gewinn an mol ATP beim oxidativen Abbau von 1 mol Glucose mit dem von 2 mol Glycerin!
- Bei welcher Stoffwechselsituation lassen sich die isotopemarkierten C-Atome aus b) auch im Blutzucker nachweisen?

### Aufgabe 3: Abbau von Fructose

Das folgende Schema zeigt einen Ausschnitt aus dem Fructosestoffwechsel im Organismus:

- Ordnen Sie den Buchstaben A-F die Namen oder die Strukturformeln der entsprechenden Verbindungen zu!
- Geben Sie für 1, 2 und 3 jeweils den Reaktionstyp an!



### Aufgabe 4: Abbau von Fettsäuren

Lactone sind cyclische, intramolekulare Ester. Sie bilden sich im sauren Bereich spontan und stehen dann mit ihrem Ausgangsstoff im Gleichgewicht:



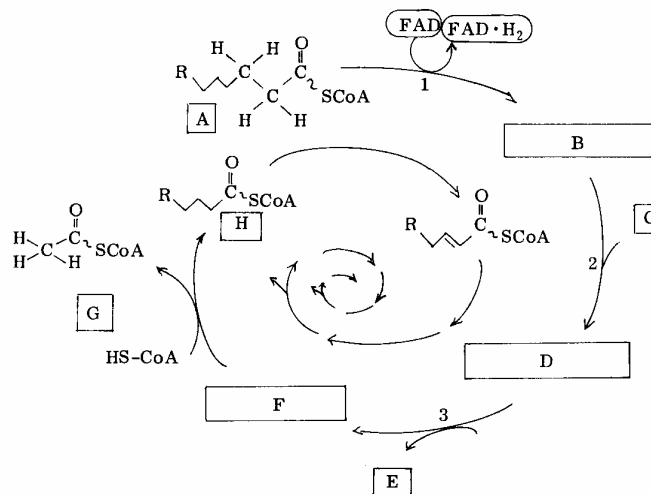
- Welches Reagenz würden Sie wählen, um obiges Lacton vollständig zu hydrolysieren? Formulieren Sie die Reaktionsgleichung und begründen Sie.
- Der Ausgangsstoff des obigen Lactons entstammt dem Fettsäureabbau. Verfolgen Sie dessen Bildungsweg zurück bis zu der zugrunde liegenden essentiellen Fettsäure. Einzelschritte des üblichen Fettsäureabbaus sind nicht zu notieren, nur die Anzahl der „Abbauschleifen“.

### Aufgabe 5: Abbau von Aminosäuren

Beim Abbau des Kohlenstoffgerüsts der Aminosäure Leucin entsteht aktivierte 3-Methylbutansäure. Überprüfen Sie anhand der einzelnen Schritte der  $\beta$ -Oxidation, ob die Säure auf diesem Weg abgebaut werden kann und erläutern Sie!

### Aufgabe 6: Abbau von ?

Das folgende Schema zeigt einen Stoffwechselprozess im menschliche Körper: ( $R = C_{12}H_{25}$ )



- Um welchen Stoffwechselprozess handelt es sich? Benennen Sie die Stoffe A bis H und skizzieren Sie die Strukturformeln der Stoffe B, D und F!
- Geben Sie zu 1, 2 und 3 den Reaktionstyp an und stellen Sie die Reaktion 2 mit genauem Reaktionsmechanismus anhand von Formelausschnitten dar!
- Beschreiben Sie den weiteren Abbauweg der Substanz G zur Energiegewinnung!

### **Aufgabe 7: Abbau von Fetten**

Für eine Krankenernährung wird ein Speisefett empfohlen, das folgende Zusammensetzung hat:  
Kettenlänge der Fettsäurereste und ihre Häufigkeit

C <sub>6</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>10</sub>	C <sub>12</sub>
1% bis 2%	65% bis 75%	25% bis 35%	1% bis 2%

- Welche Erkrankung könnte vorliegen? Begründen Sie die besondere Eignung dieses Fettes in dieser Diät!
- Warum ist eine optimale Fettversorgung bei ausschließlicher Zufuhr dieses Fettes nicht gewährleistet?
- Dieses Speisefett unterliegt Um- und Abbauvorgängen im Körper. Erläutern Sie, ob bei einem Gesunden folgende Stoffe aus diesem Fett aufgebaut werden können:
  - Vitamin A
  - Gallensäuren
  - Alanin
  - Hydrogencarbonat
  - Milchsäure.

### **Aufgabe 8: Ketonkörper**

Im Stoffwechsel des Menschen entsteht als Zwischenprodukt 2-Ketopropionsäure. Beschreiben Sie je zwei Möglichkeiten der Entstehung und Weiterverwendung!

### **Aufgabe 9: Abbau von Fettsäuren**

Palmitinsäure soll unter physiologischen Bedingungen vollständig oxidiert und die ATP-Ausbeute berechnet werden. Nennen und beschreiben Sie stichwortartig die dafür durchlaufenen Stoffwechselwege und berechnen Sie, wieviel mol ATP pro mol Fettsäure gewonnen werden können (Hilfsmittel, siehe Tabelle im Anhang)!

### **Aufgabe 10: Abbau von Proteinen**

Erläutern Sie an Stoffwechselschritten, wie der Organismus Proteinüberschüsse verwertet bzw. ausscheidet. Belegen Sie eine Reaktion mit einer Reaktionsgleichung.