

DER CITRATCYCLUS

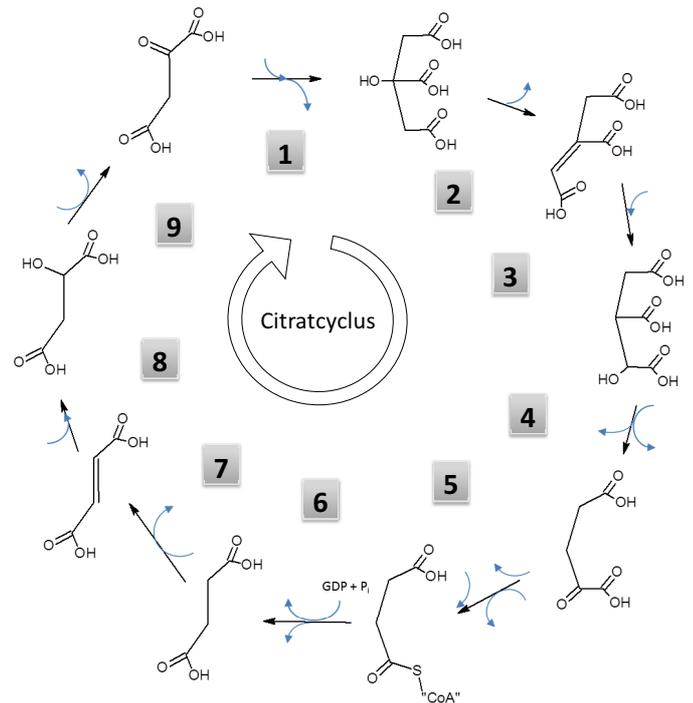
In dieser Station sollst du die fehlenden Teilchen auf den Reaktionspfeilen des Arbeitsblattes ergänzen.

- Lies den Text → *Zusammenfassung* „Kapitel 11“ Punkt 3 „Wichtige Biochemische Moleküle“ und Punkt 7 „Der Citratcyclus“ genau durch.
 - Hinweise:
 - NAD⁺ ist ein Oxidationsmittel für sauerstoffhaltige funktionelle Gruppen.
 - FAD ist ein Oxidationsmittel für C-C Bindungen.
 - Zur Bildung eines „Coenzym-A“ gebundenen Moleküls, muss eine Säure vorhanden sein:

$$R-\text{COOH} + \text{HS}-\text{CoA} \longrightarrow R-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{CoA} + \text{H}_2\text{O}$$
 - Redoxreaktionen
 - primärer Alkohol ⇌ Aldehyd ⇌ Carbonsäure
 - sekundärer Alkohol ⇌ Keton
- Ergänze die fehlenden Teilchen auf den Reaktionspfeilen.
- Zerlege Schritt 5 in Einzelschritte.
- Das Arbeitsblatt in die Mappe einheften.

CITRATCYCLUS

Aufgabe: Ergänze die fehlenden Teilchen auf den Reaktionspfeilen.



- Das Arbeitsblatt in die Mappe einheften.

DER CITRATCYCLUS

- Lies folgenden Text genau durch.

Zu Beginn des Citratcyclus wird Acetyl-Coenzym-A eingeschleust. Dieses stammt aus der Glycolyse, aus der beta-Oxidation der Fettsäuren oder aus ketogenen Aminosäuren. Zusammen mit Oxalacetat bildet es die Citronensäure (Anion: Citrat). Nachdem die Hydroxygruppe von der 3er zur 2er Position im Isocitrat verschoben wurde, wird anschließend decarboxyliert und oxidiert. Das entstehende α -Ketoglutarat wird decarboxyliert, oxidiert und mit Coenzym-A verestert. Die Bernsteinsäure (Anion: Succinat) wird aus diesem Succinyl-Coenzym-A freigesetzt und danach zur Fumarsäure (Anion: Fumarat) oxidiert. Nach Addition von Wasser zur Äpfelsäure (Anion: Malat) und Oxidation zu Oxalacetat wird das nächste Molekül Acetyl-Coenzym-A gebunden.

- Gib alle im Text erwähnten Moleküle (außer Acetyl-Coenzym-A) mit Strichformel und Namen an.
- Das Arbeitsblatt in die Mappe einheften.

DIE BETA-OXIDATION

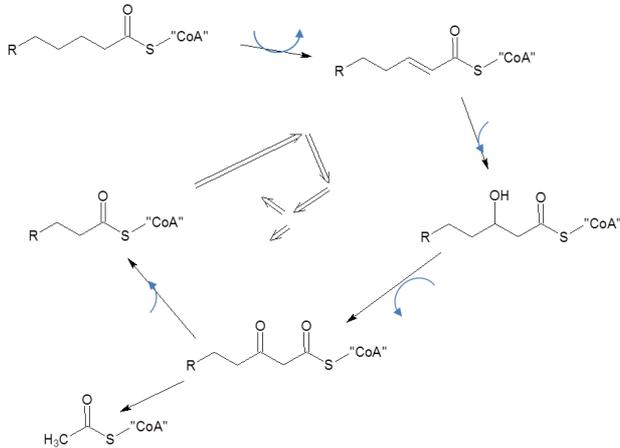
In dieser Station sollst du die fehlenden Teilchen auf den Reaktionspfeilen des Arbeitsblattes ergänzen.

- Lies den Text → *Zusammenfassung* „Kapitel 11“ Punkt 3 „Wichtige Biochemische Moleküle“ und Punkt 5.1. „Die β -Oxidation“ genau durch.
 - Hinweise:
 - NAD⁺ ist ein Oxidationsmittel für sauerstoffhaltige funktionelle Gruppen.
 - FAD ist ein Oxidationsmittel für C-C Bindungen.
 - Redoxreaktionen
 - primärer Alkohol ⇌ Aldehyd ⇌ Carbonsäure
 - sekundärer Alkohol ⇌ Keton
- Ergänze die fehlenden Teilchen auf den Reaktionspfeilen.
- Das Arbeitsblatt in die Mappe einheften.

BETA-OXIDATION

In der β -Oxidation werden Fettsäuren (= "Acyl-Coenzym-A") zu Acetyl-Coenzym-A abgebaut.

Ergänze die fehlenden Teilchen auf den Reaktionspfeilen.



1. Das Arbeitsblatt in die Mappe einheften.

DIE BETA-OXIDATION

1. Lies folgenden Text genau durch. Er enthält 6 Fehler.

Zu Beginn der beta-Oxidation wird in einem Acetyl-Coenzym-A Molekül eine Doppelbindung erzeugt. An diese wird Wasser eliminiert zu einer beta-Hydroxy-Acyl-Coenzym-A Verbindung. Anschließend wird dieser primäre Alkohol reduziert. Das entstehende Molekül wird zwischen alpha und beta-Position mit einem Coenzym-A Molekül gespalten. Das um 3 Kohlenstoffe verkürzte Acyl-Coenzym-A durchläuft wieder die beta-Oxidation und ein Acetyl-Coenzym-A wird freigesetzt. Eine Fettsäure mit 18 Kohlenstoffen muss demnach die beta-Oxidation 9 mal durchlaufen um am Ende 9 Moleküle Acetyl-Coenzym-A zu bilden.

2. Korrigiere die Fehler des Textes in der rechten Spalte.

3. Das Arbeitsblatt in die Mappe einheften.

DIE GLYCOLYSE

In dieser Station sollst du die fehlenden Teilchen auf den Reaktionspfeilen des Arbeitsblattes ergänzen.

1. a) Lies den Text \rightarrow Zusammenfassung „Kapitel 11“ Punkt 3 „Wichtige Biochemische Moleküle“ und Punkt 4.1 „Die Glycolyse“ genau durch.

b) Hinweise:

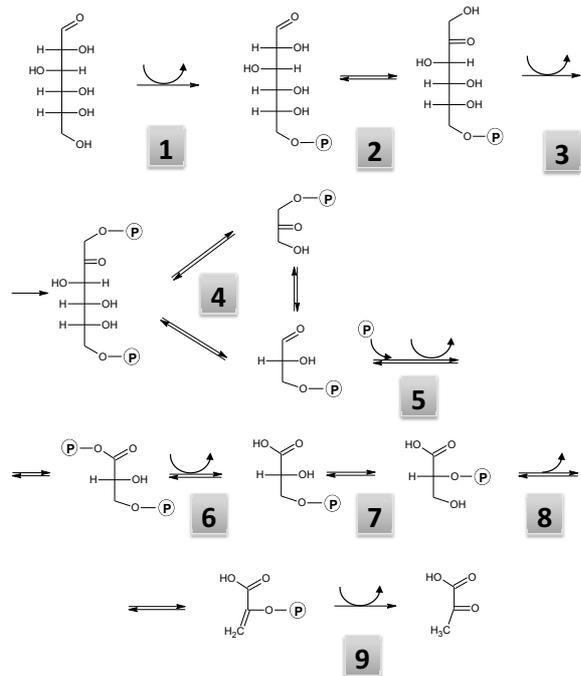
- NAD⁺ ist ein Oxidationsmittel für sauerstoffhaltige funktionelle Gruppen.
- FAD ist ein Oxidationsmittel für C-C Bindungen.
- Redoxreaktionen
 - primärer Alkohol \rightleftharpoons Aldehyd \rightleftharpoons Carbonsäure
 - sekundärer Alkohol \rightleftharpoons Keton

2. Ergänze die fehlenden Teilchen auf den Reaktionspfeilen.

3. Das Arbeitsblatt in die Mappe einheften.

GLYCOLYSE

Aufgabe: Ergänze die fehlenden Teilchen auf den Reaktionspfeilen.



1. Das Arbeitsblatt in die Mappe einheften.

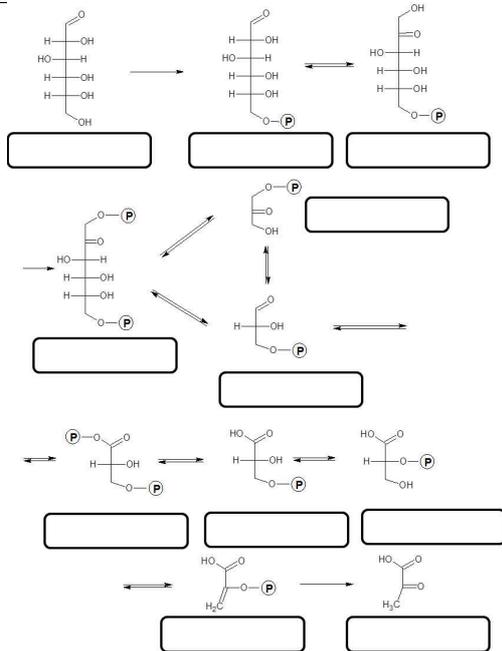
GLYCOLYSE II

1. Aufgabe: Ergänze die Namen der Moleküle.

Hinweise: Es sind jeweils die Anionen der Säuren angegeben!

Glycerat ist das Anion der Glycerinsäure (= 2,3-Dihydroxypropansäure)

Glucose-6-Phosphat, Fructose-1,6-diphosphat, Pyruvat, Phosphoenolpyruvat, 2-Phosphoglycerat, Glucose, Dihydroxyacetonphosphat, 3-Phosphoglycerat, 1,3-Diphosphoglycerat, Glycerinaldehyd-3-phosphat, Fructose-6-phosphat



2. Das Arbeitsblatt in die Mappe einheften.

WAS PASSIERT BEIM HUNGERN?

In dieser Station sollst du aus einem Text eine Skizze erstellen, die alle relevanten Inhalte des Textes verdeutlicht.

1. Lies den folgenden Text genau durch:

Wenn wenig Nahrung zur Verfügung steht, beginnt der Körper vermehrt seine Fettreserven abzubauen. Das Gehirn (und die roten Blutkörperchen) kann aber die beta-Oxidation nicht durchführen, und somit nur die Glycolyse und den Citratcyclus zur Energiegewinnung nutzen. Also wird der Glycogenvorrat der Leber abgebaut um den Glucosespiegel im Blut aufrecht zu erhalten. (Die Muskeln können aus ihrem Glycogenvorrat keine Glucose ins Blut abgeben)

Wenn der Glycogenvorrat der Leber zur Neige geht, wird Glycerin aus der Fettspeicherung und Pyruvat (aus bestimmten Aminosäuren) aus den Muskeln für die Gluconeogenese (=Synthese von Glucose) an die Leber geliefert. Die eigene Energie bekommt die Leber aus vermehrter beta-Oxidation, was zu einem Überschuss an Acetyl-Coenzym-A führt. Dieses kann nicht direkt ans Gehirn geliefert werden, sondern wird in die sogenannten „Ketokörper“ umgewandelt, welche über das Blut ins Gehirn gelangen. Diese Bildung der „Ketokörper“ wird auch dadurch begünstigt, dass durch die vermehrte β -Oxidation wenig NAD^+ für den Citratcyclus und somit für Abbau des Acetyl-CoenzymA zu Verfügung steht. Diese „Ketokörper“ kann das Gehirn auch zur Energiegewinnung nutzen. Zu Beginn des Hungerns werden auch vermehrt Proteine abgebaut. (Über einen längeren Zeitraum wäre das lebensbedrohlich) Bestimmte Aminosäuren können in der Gluconeogenese verwendet werden („GlucoGene AS“). Manche Aminosäuren können in Ketokörper umgewandelt werden („Ketogene AS“)

2. Versuche ein Plakat zu erstellen, auf welchem die unterschiedlichen Versorgungswege des Gehirns beim Hungern schematisch dargestellt werden.

3. Verkleinertes Plakat (Kopie, Foto...) in die Mappe einheften.

ALLGEMEINE FRAGEN ZUR BIOCHEMIE

Die folgenden Fragen kannst du mit Hilfe der Zusammenfassung und den vorangegangenen Stationen beantworten:

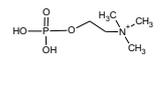
- Bestimmte Aminosäuren können in Brenztraubensäure (Pyruvat) umgebaut werden und dieses in der Gluconeogenese (= Glucosesynthese im Körper) verwendet werden („GlucoGene AS“). So kann zum Beispiel Alanin mit α -Ketoglutarat (siehe Citratcyclus) zu Brenztraubensäure (Pyruvat) reagieren. Diese Reaktion nennt man eine „Transaminierung“: Eine C=O Doppelbindung und eine Aminogruppe tauschen ihre Plätze. Erstelle die Reaktionsgleichung.
- Manche Aminosäuren können in Ketokörper umgewandelt werden („Ketogene AS“), welche im Hungerzustand als Energielieferant für das Gehirn dienen. Diese Ketokörper sind: Aceton, Acetoacetat und β -Hydroxybutyrat. Die SI-Namen sind: Propanon, 3-Oxobutansäure und 3-Hydroxybutansäure. Erstelle die Strichformeln.
- Welche Energiebilanz hat die Glycolyse unter anaeroben Bedingungen (Abbau bis zur Milchsäure) in ATP für ein Molekül Glucose?
- Welche Energiebilanz hat der vollständige Abbau von Lauryl-CoA in ATP? Hinweis: Laurinsäure siehe Zusammenfassung Kapitel 10

5. Lösungsblatt in die Mappe einheften.

ÜBERBLICKSWISSEN ZUM KAPITEL 10

„CHEMIE DER ERNÄHRUNG“

- Die D-Allose unterscheidet sich von der D-Glucose nur in der Stellung der OH-Gruppe am 3ten Kohlenstoff. Erstelle die Fischer-Projektion der offenen Allose sowie die Haworth-Projektion der β -D-Allose.
- Zeichne die Haworth-Projektion der 1,4- β -D-Allose- β -D-Allose.
- Mit welchem Test lassen sich die 1,1- β -D-Allose- β -D-Allose und die 1,4- β -D-Allose- β -D-Allose unterscheiden. Begründe deine Antwort.
- Zeichne die beiden möglichen Dipeptide aus Alanin und Serin.
- Mayonnaise lässt sich nur mit Hilfe des Emulgators Lecithin (aus Eigelb) herstellen, da dieser zur einer Mischbarkeit der polaren Essigphase und der unpolaren Ölphase führt. Emulgatoren haben immer einen polaren und einen unpolaren Molekülteil. Die Strukturen der Lecithine sind denen der Fette sehr ähnlich, nur an der dritten OH-Gruppe des Glycerins ist keine Fettsäure verestert sondern andere Gruppen. Z.B. ist hier die OH-Gruppe der Phosphorsäure mit Glycerin verestert:



Zeichne die Struktur eines Lecithinmoleküls wenn zwei Stearinsäuren beteiligt sind, und kennzeichne den polaren und den unpolaren Anteil.

6. Lösungsblatt in die Mappe einheften.