

## Stundenprotokoll vom Montag, 13. Mai 2002

Es fehlen: Alexey Anna Daniel Darius Dorothea Felix Hendrik Janine Jeannette Max Michael

### Zucker und Kohlenhydrate

Kohlenhydrate: Oberbegriff für Zucker. Formel  $C_x(\text{Wasser})_y$ , z.B. Stärke (Polysaccharid).  
 Zucker: Eigentlich sind es kleine Moleküle, die süß schmecken. So sind Glucose, Fructose und auch Saccharose Zucker.

### Aminosäurezustand

Aminosäuren sind in Lösung immer geladen, d.h. die Carboxylgruppen geben ihr Proton ab und werden zur Carboxylatgruppe. Die Aminogruppen nehmen ein Proton auf und werden zu Ammoniumgruppen. Als Feststoff liegen Aminosäuren im ungeladenen Zustand vor.

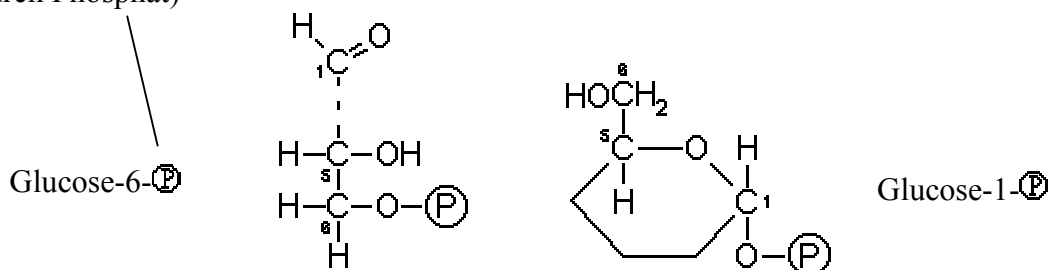
### Ketten und ihre Bezeichnungen

	Aminosäureanzahl	
Oligopeptid:	2-10	(1 Aminosäure würde keine
Polypeptid:	10-100	Aminosäurenkette bilden, man spricht
Protein:	>100	dann auch nicht von einem Oligopeptid.)
	Zuckeranzahl	
Oligosaccharid	<100	
Polysaccharid	>100	

### Isomerisierung

Das bedeutet, dass bei gleicher Summenformel eine andere Struktur vorhanden ist. Im Vergleich von zwei Isomeren sind Atome im Molekül selbst verschoben, dabei dürfen keine neuen Atome von außen her kommen oder etwas abgespalten werden, da dies das Molekül in der Summenformel selbst verändert.

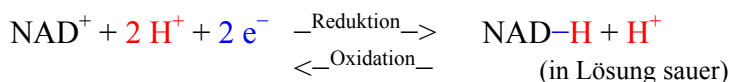
### Aktivierte Glucose (durch Phosphat)

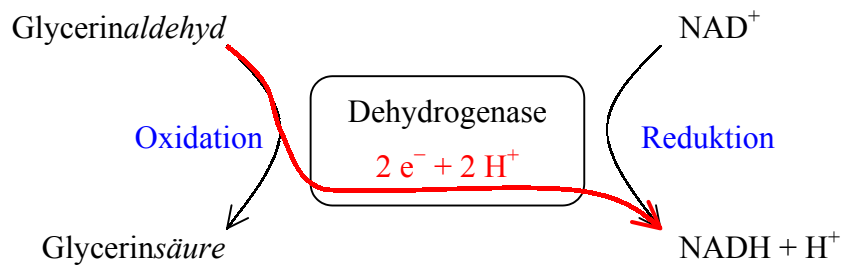


Mit Hilfe einer Phosphorylase (Enzym) wird ein Wasserstoff durch eine Phosphatgruppe ersetzt, wodurch, hier die Glucose, aktiviert wird, d.h. sie hat ein höheres Energieniveau.

### Funktion von $\text{NAD}^+$

In gekoppelter Reaktion mit einem zu oxidierenden Substrat, z.B. Glycerinaldehyd- $\text{P}$ , wirkt  $\text{NAD}^+$  als Oxidationsmittel. Die verantwortlichen Enzyme heißen Dehydrogenasen (Dehydrogen = Wasserstoffentzug).



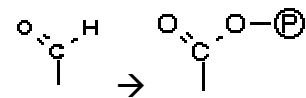


Eine der beiden wichtigen exothermen Reaktionen ist die Energieübertragung an  $\text{NAD}^+$ . Die Form  $\text{NADH} + \text{H}^+$  entspricht 3 ATP.

Auf dem Zettel vom 6.5.02 ist von „ $\text{P}_i$ “ die Rede. Dies ist anorganisches Phosphat als Ion ( $\text{PO}_4^{3-}$ ). Im Wasser nimmt das Phosphat Protonen auf, da es eine starke Base ist, aber wir vernachlässigen es hier, da sonst nur unnötig kompliziert wird.

In der Glykolyse lagert sich Phosphat an eine Aldehydgruppe:

Die Aldehydgruppe wird dabei aber zu einer Art Säuregruppe. Diese Esterbindung ist sehr energiereich.





Eine **intramolekulare Redox-Reaktion** liegt vor, wenn innerhalb einer Molekül eine sowohl eine Reduktion als auch eine Oxidation stattfindet. Diese müssen gegenseitig ausgleichen, d.h. es darf dabei keine andere Ladung für das Molekül entstehen.

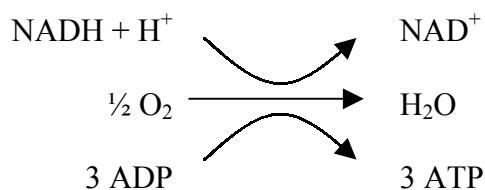
Die Gesamtreaktion bis zum Pyruvat nennt man Glykolyse. Die weitere Reaktion mit Verwendung des  $\text{NADH} + \text{H}^+$  bei Sauerstoffmangel heißt Gärung. In unserem Körper entsteht dann Lactat (Milchsäure). Bei der Hefe entsteht in der Gärung Alkohol und Kohlendioxid. Wenn genügend Sauerstoff vorhanden ist, dann gelangt die Brenztraubensäure in den Citratzyklus, wo dann Kohlendioxid abgespalten wird.

Die Bilanz für die Glykolyse beträgt insgesamt 2 ATP.

Das im Citratzyklus erwähnte Acetyl-CoA ( $\text{H}_3\text{C}-\text{CO}-\text{SCoA}$ ) gleicht der Essigsäure, wenn statt dem Rest (SCoA) ein Wasserstoff angebunden wäre.

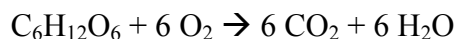
Die Reaktion Nummer 3 im Citratzyklus ist eine Decarboxylierung. Nach und nach bleiben von den Kohlenstoffatome der Glucose keiner mehr übrig. Was zu diesem Zeitpunkt von der Glucose selbst noch vorhanden sind einige Wasserstoffe, die dann an die  $\text{NAD}^+$  gebunden werden und die Atmungskette getragen werden.

In der Atmungskette:



Bei der folgenden Reaktion (vollständige Verbrennung von Zucker) ist anzumerken, dass bei der Glucose ist an jedem Kohlenstoff schon ein Sauerstoff, so dass während der gesamten Reaktion je Kohlenstoff noch ein Sauerstoff rangemacht werden, so dass im Endeffekt das Kohlendioxid entstehen kann.

Eigentlich müssen auf jeder Seite noch zusätzlich 6 Wassermoleküle stehen, da im Verlauf Wasser eingebaut wird und am Ende wieder entsteht. So kommt man zum Produkt von 12 Wassermoleküle.



Aus Pyruvat wird durch eine Carboxylierung Oxalactat, welches im Citratzyklus wieder eine Rolle spielt.

Insgesamt wurden 38 ATP gewonnen, 36 davon im Zitratzyklus. Die Glykolyse alleine ist nicht so effektiv.

Zur Klausur:

Was im Test war, kommt auch dran (Enzyme).