

## Stundenprotokoll vom Montag, 28. Januar 2002

Anwesend: alle, außer Felix Horn

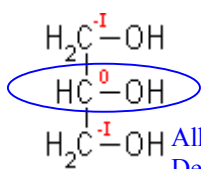
Besprechung des Protokolls

Entropieveränderungen werden mit der aktuellen Temperatur multipliziert, so dass auch kleine Entropien bei 300 K große Auswirkungen haben können.

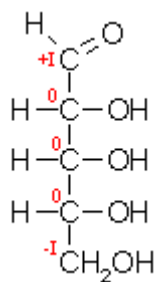
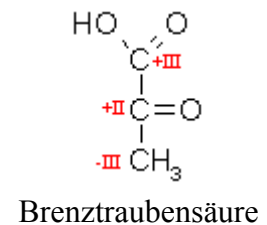
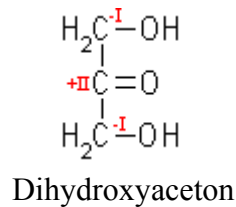
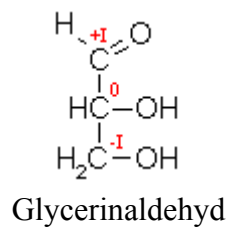
Zettel 1: „Chemie der Kohlenhydrate“

*HA: Zettel „Chemie der Kohlenhydrate“ bis Donnerstag auswendig lernen. (entspricht Aufgabe 1)*

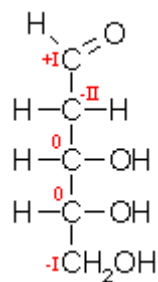
Aufgabe 2) Oxidationszahlen an die Kohlenhydrate schreiben.



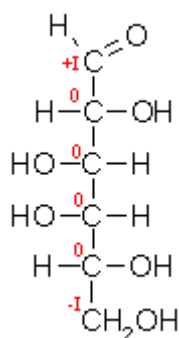
Glycerin  
Alkoholgruppe:  
Der Kohlenstoff  
hat immer die  
Oxidationszahl Null.



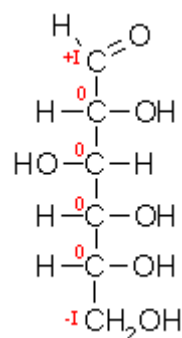
Ribose



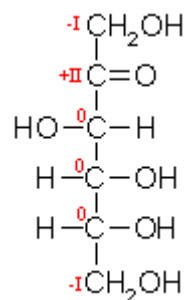
2-Desoxiribose



Galactose



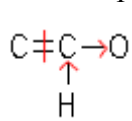
Glucose



Fructose

## Oxidationszahlen bei organischen Verbindungen:

Zum Beispiel:



die Bindungen werden zum elektronegativeren Partner verschoben und die Elektronen am C gezählt.

>4: -n, =4: 0, <4: +n

Umgekehrt zwischen Wasserstoff und Kohlenstoff: hier ist der Kohlenstoff elektronegativer als der Wasserstoff, die Elektronen werden zum Kohlenstoff gezählt.

C–C

Bei Doppelbindung zwischen zwei Kohlenstoffen:

C=C werden beide EP geteilt und jeweils  $2 e^-$  zu den einzelnen Kohlenstoffen gezählt.

$2 \text{ EP} = 4 e^-$  und die Hälfte ( $2 e^-$ ) zu dem einen und dem anderen Kohlenstoff.

Bei der Desoxyribose fehlt ein Sauerstoff gegenüber der Ribose;

deoxi = ohne Sauerstoff („deoxi“ ist die neuere Bezeichnung, damals „desoxy“)

## Unterschiede zwischen den Kohlenhydraten:

Zwischen Galactose und Glucose:

am vierten C Atom: Isomerie, die Hydroxylgruppe befindet sich auf der anderen Seite.

(Man zählt immer vom oxydiertesten Kohlenstoff, dieser ist  $\text{C}_{(1)}$ )

Zwischen Glucose und Fructose:

beide Wasserstoffe beim 2. C zum 1. C verschoben

Summenformel der Verbindungen alle gleich:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Deshalb sind alle drei Kohlenhydrate (Galactose, Glucose & Fructose) isomer. Sie haben alle die gleiche Summenformel, aber eine andere Struktur.

## Kennzeichen von Zucker:

Die Kohlenstoffe in der Mitte der Kette haben alle die Oxidationszahl (OZ) Null. Das bedeutet, dass an einem Kohlenstoff ein Wasserstoff, eine Hydroxylgruppe und zwei weitere Kohlenstoffe oben und unten anbinden.  $\Rightarrow \text{OZ} = 0$

An den Enden befindet sich entweder eine Hydroxylgruppe oder eine Aldehydgruppe bzw. eine Ketogruppe, für Ketosen (neuer Begriff: Alkanal)

## Nomenklatur der Stoffe:

Sie werden nach ihren funktionelle Gruppen benannt.

Glycerinaldehyd, Ribose, Galactose, Glucose =

Nomenklatur:

### 1. Funktionelle Gruppen

- Aldosen: Aldehydzucker, weil eine Aldehydgruppe vorhanden
- Ketosen: Ketozucker, weil eine Ketogruppe vorhanden

### 2. Bezeichnung nach Anzahl der Kohlenstoffe im Zucker:

- Triose: es ist ein Zucker, bestehend aus drei Kohlenstoffen
- Tetrose: 4 C
- Pentose: 5 C
- Hexose: 6 C
- Heptose: 7 C

### 3. Abwandlungen:

a) Oxidationszustand: z.B. 2-Desoxy (2-deoxi)  
z.B. reduzierter Glycerinaldehyd (=Glycerin)  
(Zucker = Aldotriose)

Aldotriose (Glycerinaldehyd)  $\xrightarrow{\text{Reduktion}}$  Triol (Glycerin)

Glycerin hat nur Hydroxylgruppen, keine Aldose/Fructose, sondern drei Hydroxylgruppen, deshalb ist es ein Triol. (tri- = drei, -ol = Alkohol/Alkanol, d.h. Hydroxylgruppe)

b) andere funktionelle Gruppen:

z.B. „Glucosamin“ ist Glucose mit einer Aminogruppe

Es fehlt aber die Positionsangabe der Aminogruppe.

So schreibt man „Hexanol“ als „Hexan-2-ol“, um die Position der Hydroxylgruppe zu kennzeichnen.

Ganz genau so kann man dann das „Glucosamin“ wie folgt schreiben, um die Position der Aminogruppe zu kennzeichnen: entweder „2-Amino-Glucose“ oder „Glucos-2-Amin“.

Am Besten ist immer der Zusammenhang zwischen der Zahl und der dazugehörigen funktionellen Gruppe. Hier kennzeichnet die „2“ vor „Amino“ bzw. „Amin“, dass sich diese Aminogruppe am zweiten C-Atom befindet.

Brenztraubensäure:

Ausgehend vom Glycerinaldehyd wurde der Stoff

2 mal oxidiert und 1 mal reduziert

Am C<sub>(1)</sub>: von einer Aldehyd- (OZ=+I) zur Säuregruppe (OZ=+III) ist eine Oxidation

Am C<sub>(2)</sub>: von einer Hydroxyl- (OZ=0) zur Ketogruppe (OZ=+II) ist auch eine Oxidation.

Am C<sub>(3)</sub>: von einer Hydroxyl- (OZ=0) zur Methylgruppe (OZ=-III) ist eine Reduktion

Insgesamt also eine Oxidation.

### Zettel 2: „Zur Nomenklatur: 1. Aldosen“

Die meisten von diesen Stoffen wurden nach ihrer Herkunft benannt. So kommt die Mannose aus Manna, das ist Mark in Schoten von Bäumen. Die Kerne sind von einem braunen Mus umgeben, das süß ist und darin ist Mannose enthalten, daher der Name.

Durch verschiedene Tests lassen sich so Zuckerersatzstoffe finden, bei denen man nicht zunimmt, da der Körper diese Stoffe nicht abbauen kann, sie jedoch in die Geschmacksrezeptoren für Süß passen, sogar teilweise viel besser als der normale Zucker, dass zudem nur sehr wenige Mengen zum süßen nötig sind. Es imitiert für den Geschmack den Zucker und wird dabei nicht vom Körper abgebaut, so dass kein Fett entsteht.

### Heutiges Experiment: Herstellen von Zuckerglas

#### Zettel 3: „Eigenschaften von Zucker“

Den Zucker nur sehr vorsichtig erhitzen, nicht zu stark, da er sonst verkohlt.

Dieses ist der Vorversuch zum Donnerstag, wo wir selbst Karamell herstellen wollen.

*Mitzubringen sind dann Holzlöffel und Schalen zum Erhitzen. Mittwoch fällt der Unterricht aus.*

VA: etwas Zucker vorsichtig in einer Porzellanschale auf einem Dreifuß mit Mineralplatte über einem Bunsenbrenner erhitzen bis es flüssig wird. Dann wieder etwas Zucker zugeben und mit einem Holzstab umrühren.

Sobald keine Kristalle mehr zu sehen sind, die Masse unter ständigem Rühren abkühlen lassen, bis sie sich mit den Händen zu einem Ball formen lässt.

VB: Der Zucker schmilzt und wird gelblich flüssig. Nach einiger Zeit wird es dunkler und brauner. Dabei ist der geschmolzene Zucker klar, auch wenn er abgekühlt ist (Zuckerglas).

VD: siehe nächste Stunde.