Zuckerarten.

Von den in der Natur vorkommenden verbreitetsten Zuckerarten werden eine Anzahl, die der allgemeinen Formel $C_6H_{12}O_6$ entsprechen, als „*Hexosen*" bezeichnet. Chemisch sind diese Körper mehrwertige Alkohole, die aber in ihrer Molekel neben den alkoholischen Hydroxylgruppen entweder noch eine Aldehydgruppe $-C\overset{O}{H}$ oder eine Ketongruppe $=CO$ enthalten.

Eine solche Hexose ist also ein Aldehydalkohol $-CH(OH) \cdot C\overset{O}{H}$

oder ein Ketonalkohol $-CO-CH_2OH$.

Erscheinen zwei Molekeln einer Hexose unter Wasseraustritt zu einem neuen Körper vereinigt,

$$2\,C_6H_{12}O_6 = C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$$

so nennt man einen solchen Körper, der also gewissermaßen ein ätherartiges Anhydrid der Hexose darstellt, ein „*Disaccharid*" oder auch eine „*Biose*".

In analoger Weise bilden sich Triosen, Trisaccharide bzw. überhaupt „*Polysaccharide*".

Von den überaus zahlreichen Zuckerkörpern sollen als wichtigster Repräsentant der Gruppe der Hexosen der Traubenzucker, als der der Disaccharide der Rohrzucker hier behandelt werden.

Glukose (Traubenzucker, Dextrose, Harnzucker),

$$C_6H_{12}O_6. \quad CH_2OH \cdot [CHOH]_4 \cdot CHO.$$

Der Traubenzucker ist ein *Aldehyd*alkohol; er läßt sich daher leicht oxydieren, wobei er in eine Reihe einfacherer Körper, zumeist Säuren, wie Ameisensäure, Oxalsäure, Tartronsäure usw. zerfällt. Benutzt man als Oxydationsmittel Metallsalze, so bildet sich bei der Oxydation des Zuckers ein niederes Oxyd des Metalls oder das Metall selbst. Diese gelangen dann zur Ausscheidung und Wahrnehmung. Hierauf beruhen einige wichtige Reaktionen des Traubenzuckers oder Harnzuckers.

1. Man füge zu einer verdünnten Traubenzuckerlösung *Fehling*- 257
sche Lösung hinzu und erwärme gelinde. Es scheidet sich Kupferoxydul, Cu_2O, ab. Je nach den Konzentrationsverhältnissen und den zufälligen Versuchsbedingungen erhält man einen *hochgelben* bis *roten* Niederschlag.

Fehlingsche Lösung ist eine Lösung von Kupfervitriol in Wasser, der man etwa die vierfache Menge vom Kupfervitriol an Seignettesalz (Natriumkaliumtartrat) und dann einen Überschuß von Natronlauge zugesetzt hat. Die Fehlingsche Flüssigkeit muß eine *dunkelblaue klare* Lösung darstellen, welche *für sich erhitzt* sich *nicht ändern*, insonderheit *kein Kupferoxydul* abscheiden darf. Tut sie dies, was bei älterer Lösung zuweilen vorkommt, so ist dieselbe zu verwerfen und durch frischbereitete zu ersetzen.

Arbeitet man bei dieser Reaktion mit *gewogenen* oder *gemessenen* Mengen der Zucker- bzw. Fehlingschen Lösung, so läßt sich aus der Menge des reduzierten *Kupferoxyduls* die Menge des vorhanden gewesenen *Traubenzuckers quantitativ* bestimmen.

Zur Reaktion 257 ist noch zu bemerken, daß auch andere Körper die Fehling'sche Lösung reduzieren, z. B. Chloroform, Formaldehyd (192). Harn der, wie öfters geschieht, mit einer dieser Flüßigkeiten konserviert ist, läßt sich mit Fehling's Lösung *nicht auf Harnzucker* prüfen.

258 2. Man löse ein wenig *Wismutsubnitrat* in Natronlauge unter Zusatz von Seignettesalz, bis eine klare oder fast klare alkalische Flüssigkeit entstanden ist. Von dieser, gewöhnlich als „*Nylanders Reagenz*" bezeichneten Flüssigkeit setze man etwas zu einer verdünnten Traubenzuckerlösung und erhitze allmählich bis zum Kochen. Das bei der Oxydation des Traubenzuckers reduzierte metallische Wismut färbt die ganze Flüssigkeit schwarz.

259 Der Traubenzucker zeigt auch die Eigenschaft anderer Aldehyde, beim Erhitzen mit alkalischen Flüssigkeiten sich zu färben („Aldehydharz" zu bilden).

3. Man versetze eine verdünnte Traubenzuckerlösnng in einem Reagierzylinder mit Natronlauge und erhitze den oberen Teil der Lösung bis zum Sieden. Der erhitzte Teil färbt sich *dunkelgelb* bis *braun* (Mooresche Probe).

Rohrzucker, Rübenzucker, Saccharose, $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Der Rohrzucker ist, wie seine Formel zeigt, ein Disaccharid; für sich allein reduziert er keine Metalle und färbt sich mit kochendem Alkali nicht braun.

Die Disaccharide zerfallen jedoch allgemein durch Einwirkung von Fermenten, Salzen, verdünnten Säuren usw. unter Aufnahme von Wasser in zwei Molekeln Hexose:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 2\,C_6H_{12}O_6.$$

Diesen Vorgang bezeichnet man als hydrolytische Spaltung oder kurz als „*Hydrolyse*" des Disaccharids. Mit der früher behandelten „*Hydrolyse der Salze*" (120) hat er nur das gemein, daß in beiden Fällen das Wasser an der Reaktion teilnimmt bzw. mit seinen Elementen in die neugebildeten Körper eintritt.

Die entsprechende Umwandlung läßt sich speziell beim Rohrzucker leicht durch Erhitzen seiner Lösung mit verdünnten Säuren erzielen; er zerfällt dabei in je eine Molekel *Glukose* und *Fruktose*. (auch Dextrose bez. Lävulose genannt).

Im Falle des Rohrzuckers bezeichnet man diese Hydrolyse meist als „*Inversion*" und das bei dem Vorgang entstehende Gemisch von

Glukose und Fruktose als „*Invertzucker*". Die Lösung des Rohrzuckers dreht nämlich die Ebene des polarisierten Lichtes nach rechts, nach dem Kochen mit Säuren jedoch nach links. Es wird also bei der Hydrolyse die Drehungsrichtung gleichzeitig *umgewendet*; daher der Name *Invertzucker*.

Dieser Invertzucker gibt dann natürlich die Reaktionen der Glukose.

Man erhitze eine verdünnte Rohrzuckerlösung, der man etwas 260
Salzsäure hinzugefügt hat, einige Minuten lang zum Sieden. Mit dieser, jetzt Invertzucker enthaltenden Flüssigkeit führe man die Versuche 257 und 258 aus.