



## **Hilfsbuch für den Chemieunterricht in Seminaren**

**Busemann, Libertus**

**Leipzig, 1906**

Kap. 53. Stärkezucker und Traubenzucker. Darstellung des Stärkezuckers mittels Schefelsäure, Diastase, Ptyalin. Enzyme. Verdauung der Stärke. Fehlingsche Zuckerprobe. Zucker in Früchten und Blüten.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-80859](#)

Nähe elektrischer Funken zu erklären? 3. Warum ist es berechtigt, die Stärke ein Kohlenhydrat zu nennen? 4. Warum ist es bei der Dextrinbereitung notwendig, die Stärke umzurühren? 5. Wo in der Pflanze entsteht die Stärke? woraus? 6. Wie ist sie dort nachweisbar? 7. Wie gelangt sie in die Knollen und Körner? 8. Welchem Zwecke soll sie hier dienen? 9. Welche Verwendung findet sie im Haushalte? 10. Wie würde man verfahren müssen, um auf Leinwand eine blaue Zeichnung hervorzubringen? eine schwarze?

## Kap. 53.

Stärkezucker und Traubenzucker.  $C_6H_{12}O_6$ .

Darstellung des Stärkezuckers. Versuche. 1. In 100 g Wasser gibt man 40 Tropfen Schwefelsäure, bringt es ins Sieden und setzt dann 30 g mit wenig Wasser zu einem Brei angerührte Stärke in kleinen Mengen so nach und nach hinzu, daß die Flüssigkeit nicht aus dem Kochen kommt. Die Flüssigkeit klärt sich bald, und die Jodprobe ergibt, daß keine Stärke mehr vorhanden ist. Abkühlen. Durch Zusatz von Kreidepulver wird die Schwefelsäure gefällt. Die Flüssigkeit filtriert man von dem Gips ab, dampft sie ein und hat nun Stärkezucker.

2. Gerstenmalz wird in einer Kaffeemühle zerschrotten und dann in warmes Wasser gebracht, das Wasser nach Verlauf einer Stunde abfiltriert. Den erhaltenen Malzauszug setzt man einem dünnen Stärkekleister zu und hält letzteren einige Zeit auf etwa  $70^{\circ}$ . Das Gerstenmalz enthält Diastase, die sich in Wasser auflöst und die Stärke anregt, noch 1 Mol.  $H_2O$  aufzunehmen und sich so in Stärkezucker umzuwandeln.

3. Dünner Stärkekleister in einem Probierglase erhält einen Zusatz von etwas Speichel, wird dann im Wasserbade kurze Zeit auf etwa  $40^{\circ}$  gehalten. Der Speichel enthält Ptyalin, das ebenso wie die Diastase wirkt.

Stärke läßt sich also durch Schwefelsäure, Diastase und Ptyalin anregen, 1 Mol. Wasser aufzunehmen. Dadurch wird sie zu Stärkezucker ( $C_6H_{12}O_6$ ). Körper, die wie die Schwefelsäure, die Diastase und das Ptyalin auf andere Stoffe umbildend wirken, ohne sich selbst mit ihnen zu verbinden, nennt man Enzyme. Die Verzuckerung der Stärke mittels  $H_2SO_4$  wird in besonderen Fabriken im großen betrieben, und der gewonnene Stärkezucker dient zur Bereitung von Kunstweinen und zur Verbesserung sehr saurer Weine. In der Pflanze wird alle in den Blättern bereitete Stärke durch die Diastase in Zucker umgewandelt, damit sie an die Stätten des Verbrauchs, in die nicht grünen Teile und in

die Nahrungsspeicher befördert werden kann. Ebenso muß die in den Nahrungsspeichern (Samen, Knollen, Rhizomen usw.) vorhandene Stärke bei der Keimung wieder in Stärkezucker übergeführt werden, damit sie in den Keimling gelange. Von der Zucker bildenden Kraft der Diastase macht man in der Bierbrauerei und Branntweinbrennerei Gebrauch.

Das im Mund- und Bauchspeichel vorhandene Ptyalin bewirkt die Verzuckerung der Stärke, macht dadurch diesen wichtigen Nährstoff löslich und auffsaugbar. Säuglingen im Alter bis etwa zu einem halben Jahre fehlt noch das Ptyalin des Bauchspeichels; stärkehaltige Nahrungsmittel sind also für solche Kinder nicht bekommlich.

Fehlingsche Zuckerprobe. Vers. 1. Eine Lösung von  $\text{CuSO}_4$  wird mit einer Alkalilösung (KOH) versezt und gibt einen blauen Niederschlag von  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ . 2. Erhitzt man die Mischung, so scheidet sich schwarzes Kupferoxyd, CuO, aus. 3. Setzt man der Mischung Rohrzuckerlösung zu, so bleibt sie unverändert, gibt auch beim Erwärmen wieder schwarzes CuO. 4. Fügt man aber Stärkezucker hinzu, so löst sich das Kupferoxydhydrat und man erhält eine blaue Lösung. 5. Schon bei schwacher Erwärmung scheidet sich aus ihr rotes Kupferoxydul aus. — Im Urin der Zuckerkranken lässt sich auf diese Weise das Vorhandensein von Zucker leicht nachweisen.

Zucker in Früchten und Blüten. Trauben, unser Beerenobst, die Birnen und andere Früchte enthalten in dem Fruchtfleische auch Zucker, Traubenzucker. Dieser ist aber weit weniger süß als der Rohrzucker. Weil das Fruchtfleisch der Früchte dem Keimling nicht zur Nahrung dienen soll, sondern nur den Zweck hat, Süßigkeiten liebende Tiere (Vögell!) anzulocken, damit sie den Samen verbreiten, erzeugen die Pflanzen diese Art von Zucker nur in geringer Menge. Wir brauchen den Traubenzucker nicht als Versüßungsmittel, sondern lassen ihn unter Einwirkung der Hefepilze vergären und erhalten so verschiedene Arten von Wein. Traubenzucker im Urin der Zuckerkranken. Der Honig enthält eine dritte Zuckerart, den Fruchtzucker. Die Honigsäfte der Blüten dienen dazu, Insekten anzulocken, damit sie die Bestäubung der Blüten besorgen. Bevor durch die Kreuzzüge der Rohrzucker in Europa bekannt wurde, war der Honig das einzige Versüßungsmittel.

**Aufg.** 1. Warum ist die Pflanze genötigt, die Stärke in Zucker umzuwandeln? 2. Warum wandelt das Getreide den Zuckergehalt der unreifen Körner beim Reifen in Stärke um? 3. Untersuche reife und unreife Birnen, Rosinen, Möhrensaft, getrocknete Apfelschnitte, gekeimte Weizenkörner auf das Vorhandensein von Traubenzucker. 4. Für was

für Speisen ist das längere Verweilen im Munde besonders notwendig? 5. Das Ptyalin soll besonders von den Ohrenspeicheldrüsen abgesondert werden. Welche Regel für das Kauen ergibt sich hieraus? 6. Welchen Zweck hat das Wasser des Mundspeichels?

## Kap. 54.

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

Versuche. 1. Eine Lösung von Rohrzucker wird andauernd gekocht, bis das Wasser nahezu verdampft ist. Der Zucker färbt sich gelb. — 2. In eine dicke kochende Lösung von Rohrzucker bringt man einige Tropfen Zitronensaft. Die Masse wird sogleich dünnflüssig und läßt sich auch durch fortgesetztes Kochen nicht wieder in die feste Form überführen. Aus dem Rohrzucker ist Invertzucker geworden. So erhalten die Hausfrauen durch Einkochen von Beerenobst mit vielem Rohrzucker verschiedene Arten von Gelee. — 3. Ätzkalk wird mit Rohrzuckerlösung übergossen. Es entsteht eine Lösung von zuckersaurem Kalk. — 4. In destilliertem Wasser gequirltes und dann filtriertes (also flüssiges) Eiweiß bringt in Kalkwasser eine Fällung hervor: eiweißsaurer Kalk.

Gw. Am reichlichsten kommt der Rohrzucker im Zuckerrohr und in der Zuckerrübe vor; im ersten macht er bis zu 18% des Stengelgewichts aus, in der Zuckerrübe früher 6%, infolge verbesserter Kultur aber gegenwärtig bis 16% des Gewichts. Für Deutschland ist die Zuckerrübe von größter Bedeutung. Die Rüben werden erst gewaschen und geschält, dann von einer Maschine in etwa 5 cm lange und 1 cm breite Streifen geschnitten; diese werden darauf bei etwa 50° mit Wasser ausgelaugt (Diffusionsverfahren). Außer Zucker diffundieren auch Säuren, Albumin und lösliche organische Verbindungen.

Reinigung. Um den Zucker aus der Lösung zu gewinnen, muß man ihn eindampfen. Vorher aber müssen die Fruchtsäuren aus der Lösung ausgeschieden werden, weil man sonst nur gallertartigen Invertzucker erhalten würde, und das Albumin ist auszuscheiden, weil Zucker in Gegenwart von gelöstem Albumin langsam vergärt.

Um die Säuren und das Albumin auszuscheiden, schüttet man in den Zuckersfabriken in den aus den Rüben gewonnenen heißen Saft zentnerweise Ätzkalk. Es entstehen fruchtsaurer und eiweißsaurer Kalk, feste Stoffe, die man durch Filtrieren des Saftes entfernt. Zugleich hat sich aber auch zuckersaurer Kalk gebildet, der zunächst gelöst bleibt. Durch Einleiten eines Kohlensäurestromes wird der zucker-