

Organische Chemie – Kohlenhydrate - Zucker



Von Harald Scheve

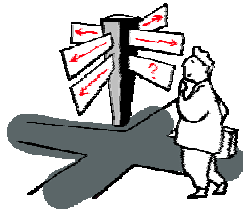
Klassenstufe	Oberthemen	Unterthemen	Anforderungs- niveau	Durchführung sniveau	Vorlauf Vorbereitung Durchführung
S2	Organische Chemie	Kohlenhydrate	●●	■	- ca. 10-30 min. ca. 45min.

In dieser Versuchsanleitung bieten wir eine **Fortsetzung zum Thema Lebensmittelchemie**. Diesmal nehmen wir die **Kohlenhydrate** unter die Lupe. Nicht das gesamte Thema, sondern einen Teilbereich der Kohlenhydrate: **Die Zucker**.

An welche Stelle können diese Versuche in den Unterricht integriert werden? Welche Voraussetzungen müssen die Schüler haben?

- Die homologen Reihen der gesättigten und ungesättigten Kohlenwasserstoffe muss im Unterricht ausführlich besprochen worden sein.
- Der Begriff der Isomerie sollte ausführlich behandelt worden sein.
- Die Schüler haben unterschiedliche Kohlenwasserstoffe mit den Molekülbaukästen gebaut.
- Die funktionelle Gruppe der Alkanole, **Aldehyde**, Ketone sollten im Unterricht behandelt worden sein.
- Ebenso sollten die Karbonsäuren in Herstellung, Vorkommen und Verwendung ausführlich behandelt worden sein.
- Polarität, Dipol und Wasserstoffbrückenbindung sollten schon eingehend im Unterricht behandelt worden sein.
- Teil eines Zyklus „Nährstoffe“. Zu den Nährstoffen gehören bekanntermaßen die Kohlenhydrate, Fette und Proteine.
- Die Schüler sollten sich wenigstens in der 10.Klasse befinden und schon einige Zeit Organische Chemie behandelt haben.

- Sicherlich sind gerade diese Reihen bestens geeignet, um sie in Projekttagen zu verwirklichen. Aber Sie können natürlich auch einzelne Module in Ihren Unterricht integrieren.



Besondere Highlights

Es gibt **viele Schnittstellen in der Chemie**, an denen der Chemielehrer unbedingt zugreifen muss!

- Stark fächerübergreifend. Aspekte aus der Biologie, Geographie und Ernährungslehre
- Proteine, Aminosäure, Kohlenhydrate haben direkt etwas mit der Lebenswelt der Schüler zu tun. Deshalb sollte man **immer den Bezug zur Lebenswelt der Schüler herstellen, denn gerade das Fach Chemie ist bei Schülern nicht unbedingt populär!!**
- Möglichkeit eines Exkurses zur „idealen Ernährung“ (Warum nicht Projekttage „fächerübergreifend“ zum Thema Ernährung!)
- Einbeziehung der Molekülbaukästen zur Verdeutlichung von Peptidbindungen
- Gerade die Geschichte des Zuckers bietet hervorragende Möglichkeiten **vernetztes Denken** zu fördern.
- Gehen Sie – auch in Chemie – eine oder mehrere Stunden in den Computerraum. Geben Sie Ihren Schülern konkrete Aufgaben. Lassen Sie von Ihren Schülern z.B. eine Power-Point-Präsentation oder ein Kurzreferat erstellen.
- Es gibt zahlreiche – auch freeware – Molekülzeichenprogramme. Lassen Sie die Schüler basteln, zeichnen, Vorträge erstellen.

Unser Körper setzt Kohlenhydrate in Energie um, indem er die Kohlenhydrate in verschiedene Bestandteile zerlegt. Alle Kohlenhydrate haben die gleichen chemischen Bestandteile, sie bestehen aus **Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff**. Die unterschiedlichen Anteile dieser Bestandteile machen die Qualität der Kohlenhydrate aus.

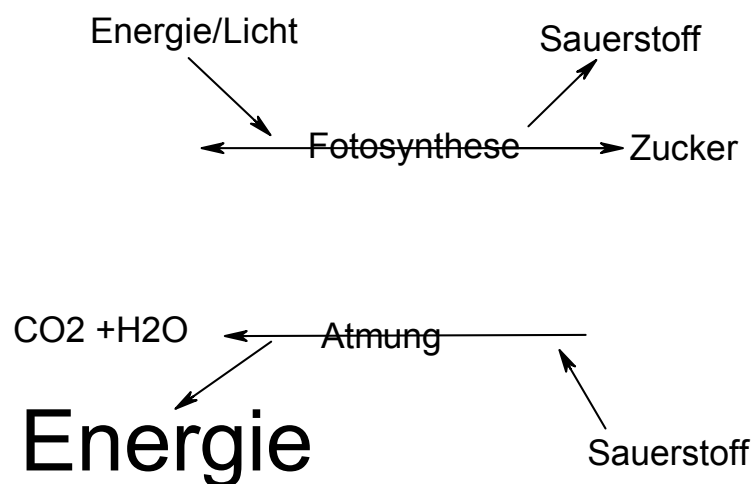


Kohlenhydrate werden unterteilt in:

- Einfachzucker oder **Monosaccharide**, z. B. Fruchtzucker oder Traubenzucker.
- Zweifachzucker oder **Disaccharide**, z. B. Malz-, Milch- oder Haushaltszucker.
- Vielfachzucker oder **Polysaccharide**, z. B. pflanzliche und tierische Stärke.

Allgemeines

Kohlenhydrate, zu denen **Zucker, Stärke und Zellulose** gehören, sind nicht essentiell (essentiell = vom Körper selbst nicht herstellbar) wie z.B. Vitamine, dienen aber als am **leichtesten verfügbare** Energiequelle. Ihr Energiegehalt liegt wie jener der Eiweiße bei 17,2 kJ/g (= 4,1 kcal/g). **Kohlenhydrate** zählen neben **Fetten, Eiweißen und Nukleinsäuren** zu den **vier großen Gruppen lebenswichtiger Verbindungen** und machen zudem den weitaus größten Anteil der organischen Materie auf der Erdoberfläche aus. Sie entstehen bei der **pflanzlichen Photosynthese** aus **Kohlendioxid und Wasser** unter **Abgabe** von **Luftsauerstoff und Zucker**. Dies ist übrigens in der Natur der einzige Vorgang, bei dem anorganische Stoffe in organische umgewandelt werden, ohne die kein Leben denkbar wäre.



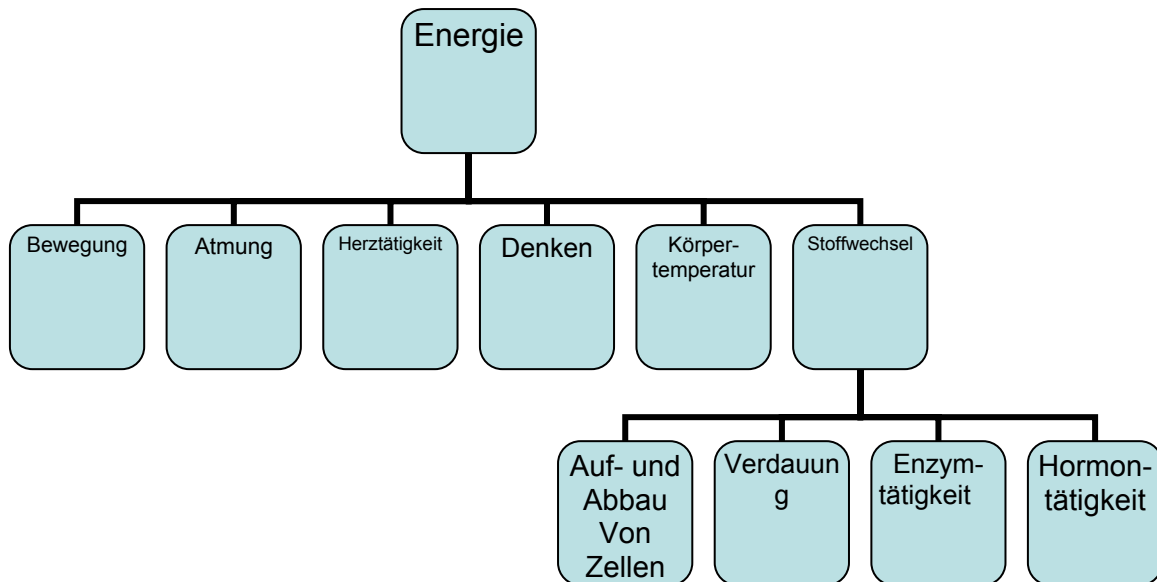
In allen Kohlenhydraten liegen die Wasserstoff- und Sauerstoffmoleküle im **Verhältnis 2:1** vor. Da sich Wasser in der Summenformel der Kohlenhydrate verbirgt bezeichnete man diese Verbindungen als Hydrate des Kohlenstoffs. Die Bezeichnung Kohlenhydrate ist deshalb geblieben.

Kohlenhydrate sind ein wichtiger Grundnahrungsstoff, wobei sie rein mengenmäßig gesehen den Hauptteil unserer Ernährung darstellen: **50 bis 60 % des täglichen Energiebedarfs** sollten von Kohlenhydraten gedeckt werden (eine Ausnahme bilden Ausdauersportler kurz vor ihrem Wettkampf). Sie können in geringer Menge im Körper gespeichert werden, sind eine wichtige Bausubstanz im Organismus und regulieren darüber hinaus die Darmtätigkeit. **Marathonläufer oder auch Triathleten füllen vor einem Wettkampf z.B. ihre Kohlenhydratspeicher durch Spaghettessen auf!**

Die Kohlenhydrate stellen die am leichtesten zugängliche Energiequelle für den Körper dar. Dabei werden Einfachzucker mit Hilfe des Sauerstoffs der Luft oxidiert ("verbrannt"), wobei **Energie in Form von Wärme und Kraft** freigesetzt wird. Der Körper speichert Kohlenhydrate bei einem **Überangebot** in der Nahrung (dies ist leider bei uns die Regel!) in Form des wasserlöslichen Vielfachzuckers **Glykogen**. Leber und Muskeln speichern **Glykogen**.

Der Körper versucht den Blutzucker (Menge von Einfachzucker im Blut) in engen Grenzen konstant zu halten, um die Energieversorgung der Zellen sicherzustellen. Ein Beispiel für

eine Störung dieses Regulationsmechanismus ist die Zuckerkrankheit **Diabetes mellitus**. Betroffene müssen deshalb die Kohlenhydratmengen, die sie zu sich nehmen, kontrollieren.



Monosaccharide	Disaccharide	Handelsname	Süßstoff
Glucose Fructose Galactose	Saccharose (Rübenzucker) Rohrzucker (Saccharose) Milchzucker (Lactose) Malzzucker (Maltose)	Dextropur Dextroenergen Würfelzucker (Saccharose) Kristallzucker (Saccharose) Puderzucker Kandiszucker Haushaltszucker	Von Schülern selbst auszufüllen.....

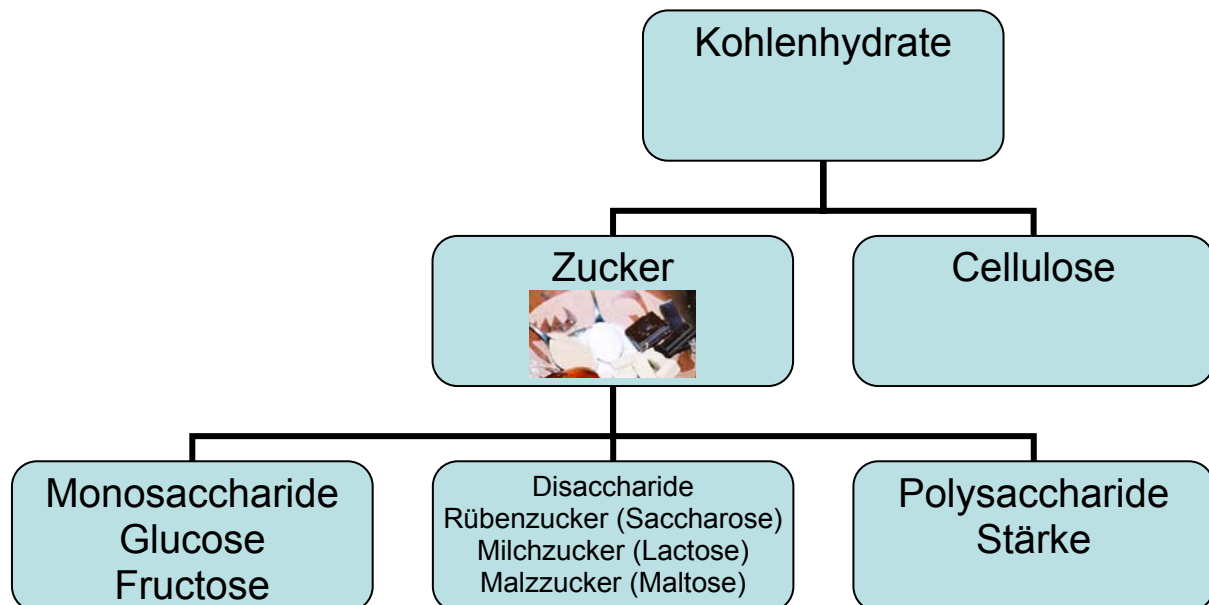
Seit **8000 Jahren** war in Ostasien das Zuckerrohr bekannt. Doch damals konnte man nur einen **schwarzbraunen, stark verunreinigten** Zuckersaft gewinnen. Aber 600 n.Chr. gelang es schließlich den **Persern** aus **Zuckerrohr Kristallzucker** zu gewinnen. Man hatte damals die Idee – oder war es Zufall – eingedickten Saft des Zuckerrohrs in kelchförmige Tongefäße zu füllen. Diese Gefäße hatte am Boden eine kleine Öffnung. Der Zucker kristallisierte nach einiger Zeit aus und die Mutterlauge floss durch das Loch am Boden ab. Fester Zucker bildete sich dabei in Form des Gefäßes. Der Zuckerhut entstand.

Der damals braune Zucker gelangte schließlich im Zuge der Kreuzzüge auch nach Europa. Allerdings war er noch sehr selten und deshalb sehr kostbar und wurde oft in kostbaren Dosen aufbewahrt.



Ende der 15. Jahrhunderts brachte **Columbus Zuckerrohrpflanzen** in die Karibik. Hier und auch in Südamerika entstanden große Plantagen. In den ersten Jahren starben Millionen von einheimischen Indios an dieser schweren Arbeit. Dann kam man auf die Idee afrikanische Sklaven auf den Plantagen arbeiten zu lassen. Dies war der Beginn einer Tragödie, denn zwischen **1517 und 1860** wurden **30 Millionen Afrikaner** zwangsweise nach Amerika geschafft. Wahrscheinlich starben noch einmal 30 Millionen bei der Jagd auf sie und auf dem Transport.

Als der Berliner Chemiker **Adreas Sigismund Marggraf** entdeckte, dass auch die einheimische Runkelrübe Zucker enthielt, führte sein Schüler die Züchtungen mit Runkelrüben fort. Endlich – nach 15 Jahren – konnte er dem damaligen König Friedrich Wilhelm III. Zuckerproben senden. Schließlich konnte Franz Carl Achard – dank eines Kredites des Königs – 1802 aus 5 Tonnen Rüben 200 g Zucker gewinnen. Es dauerte noch Jahrzehnte bis man Rüben züchten konnte, die über 20% Zucker enthielten. Aus der Runkelrübe wurde die Zuckerrübe. Heute werden weltweit ungefähr 120 Millionen Zucker erzeugt – davon sind 50 Millionen aus Zuckerrüben.





Versuch: Gewinnen von Zucker aus Zuckerrüben

Selbstverständlich bestens als Schülerversuch geeignet!

Material

- Becherglas (600 ml) (z.B. Best.-Nr.: [200.6531](#))
- Becherglas (250 ml) (z.B. Best.-Nr.: [200.6533](#))
- Messer, Kartoffelreibe oder Küchenreibe
- Rührstab aus Glas (z.B. Best.-Nr.: [200.6500](#))
- Sieb
- Reagenzgläser (z.B. Best.-Nr.: [100.2307](#))
- Filtriervorrichtung
- Reagenzglasständer (z.B. Best.-Nr.: [200.0024](#))
- Wasserbad, Dreifuß (z.B. Best.-Nr.: [100.2142](#))
- Bunsenbrenner (z.B. Best.-Nr.: [102.1605](#) oder [102.1701](#))

Chemikalien

- Zuckerrübe
- Aktivkohle (z.B. Best.-Nr. [201.5266](#))
- Wasser

Durchführung

Die am besten frische Zuckerrübe wird gesäubert, geschält und mit der Reibe zerkleinert. Parallel dazu bringt man circa 200ml Wasser zum Kochen und fügt die Rübenschnitzel hinzu.. Diese lässt man 6 min im Wasser auslaugen. Anschließend trennt man die Rübenschnitzel mit einem Sieb ab. Die Flüssigkeit wird dann in einem Becherglas im Wasserbad (oder kontrolliert mit kl. Flamme auf dem Brenner) eingedickt. Nach einigen Minuten erhalten wir einen Sirup, der aber noch stark verunreinigt ist. Aus diesem Grund wird der Sirup in ein weiteres Becherglas mit Aktivkohle gegeben und dort verrührt. Schließlich wird das Ganze filtriert. Das Filtrat wird dann im Wasserbad eingedickt und an der Luft getrocknet. Nach spätestens 2 Tagen kristallisiert der gereinigte, weiße Zucker aus.

Auswertung

Der Zucker, der in den Rüben enthalten ist, wird zunächst mit Wasser extrahiert und die Rübenschnitzel mit einem Sieb getrennt. Die Verunreinigungen werden von der Aktivkohle adsorbiert und durch das Verdunsten des Wassers der Zuckerlösung bleibt die Saccharose (Zucker) als kristallines Produkt zurück.

Tipp:

Man könnte vorher die Menge Zuckerrüben genau abwiegen und dann daraus die Menge des erzielten Zuckers berechnen lassen. Dreisatz und ähnliche Rechenoperationen können von den Schüler nicht genug geübt werden! Selbstverständlich könnte die Schüler den gewonnen Zucker noch für eine Nachweisprobe benutzen...

Monosaccharide

Glucose ist neben Fructose und Ribose der wichtigste Zucker, den die Pflanzen durch Fotosynthese herstellen. Gleichzeitig ist Glucose ein wichtiger Ausgangsstoff zur Herstellung für viele weitere Synthesen (z.B. Vitamin C). Glucose kann man durch die Silberspiegelprobe (Glucose lässt Silberionen zu einem Silber Spiegel reagieren) sowie durch Fehlingsche Lösung (hierbei gibt es einen ziegelroten Kupferoxidniederschlag) nachweisen.

Nachweis von Glucose

Dieser Versuch unterteilt sich in 2 Teile. Im ersten Teil arbeiten wir mit Obst und versuchen den ungefähren Glucosegehalt des Obstes zu bestimmen. Im 2. Teil arbeiten wir mit verschiedenen käuflich erworbenen Fruchtsäften.

I. Material:

- Fruchtsäfte
- verschieden Obstsorten
- Glucoseteststäbchen (z.B. Best.-Nr.: 104.3121)
- Becherglas (z.B. Best.-Nr.: [200.6532](#))
- Trichter (z.B. Best.-Nr.: [200.6814](#))
- Rührstab, (z.B. Best.-Nr.: [200.6500](#))
- Filterpapier (z.B. Best.-Nr.: [200.8735](#))

Durchführung (Obst):

1. Zuerst bereiten wir 3 verschiedene Obstsorten vor. Das heißt wir wiegen jeweils 10 g Obst ab, dann zerkleinern wir. Jetzt geben wir das Obst in ein Becherglas und fügen 40ml Wasser hinzu. Wir rühren einige Minuten und filtrieren dann.

Das Filtrat wird mit den Glucoseteststäbchen überprüft. Hierzu wird das Teststäbchen einige Sekunden in die Flüssigkeit getaucht. Nach circa 1min. vergleichen wir die Farbe mit der Farbskala auf der Stäbchenpackung. Es kann nun eine halb-quantitative Einschätzung des Glucosegehalts vorgenommen werden.

Getränk (Bezeichnung)	Inhalt	Gemessener Glucosegehalt mg/100g
Frisch gepresster Apfelsaft	100% Apfelsaft	60mg/100g

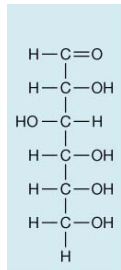
Auswertung:

Der Glucosegehalt kann entsprechend den Mengen berechnet werden:

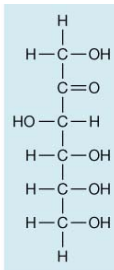
mg/kg Glucose in der Flüssigkeit= gemessener Wert * 5 =

II. Versuch: Nachweis von Glucose (Traubenzucker) und Fructose (Fruchtzucker)

Sachinformation



Glucose
($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)



Fructose
($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

Das **menschliche Blut** hat einen **Glucosegehalt** von **0,08 bis 0,11 %**. Das Gehirn ist auf diesen Brennstoff angewiesen. Das in der Bauchspeicheldrüse erzeugte **Hormon Insulin** wirkt einem Anstieg des Blutzuckerspiegels entgegen. Ein weiteres Hormon, das **Glucagon**, verhindert, dass der Blutzuckerspiegel unter den Normalwert abfällt. Im Falle einer Unterversorgung des Gehirns mit Blutzucker treten Bewusstseinsstörungen, Schwindel und Zittern auf. Bei der Zuckerkrankheit **Diabetes melitus** ist die Insulinproduktion in der Bauchspeicheldrüse gestört, so dass eine krankheitsbedingte Erhöhung des Blutzuckerspiegels vorliegt. Zur Diagnose dient der

Traubenzuckernachweis im Harn.

Herstellung:

Kocht man längere Zeit Stärke mit einer verd. Säure, so kristallisiert stark verunreinigte Glucose aus. Im menschlichen Organismus geschieht dies durch Enzymtätigkeit.

Tipp: Warum nicht Stärke mit verd. Säure kochen. Das entstehende Produkt filtrieren und einen Glucose-Nachweis durchführen?

Material

- 5 Reagenzgläser (z.B. Best.-Nr.: [100.2307](#))
- Tropfpipetten (z.B. Best.-Nr.: [200.6732](#))
- Wasserbad
- Bunsenbrenner (z.B. Best.-Nr.: [102.1605](#) oder [102.1701](#))

Chemikalien

- Traubenzucker
- Fruchtzucker
- destilliertes Wasser
- Fehling Reagenz (z.B. A2680250 und A2710250)
(besteht aus Fehlingscher Lösung I und II)

Fehlingsche Lösung I ist eine verd. Kupfer(II)-sulfat-Lösung (CuSO_4). Fehlingsche Lösung II ist eine farblose Lösung, die aus einem Salz der Weinsäure (Kaliumnatriumtartrat) in verd. Natronlauge besteht. Nach Zusammenführung von Fehling I und II nimmt die Lösung aufgrund der Komplexbildung der Cu(II)-Ionen mit den Tartrat-Ionen eine typische dunkelblaue Farbe an.

Ansatz Fehlingsche-Lösung I:

- 0,7g blaues Kupfersulfat in 10ml Wasser lösen

Ansatz Fehlingsche Lösung II

- 3,4 g Kaliumnatriumtartrat sowie 1 g NaOH in 10ml Wasser lösen

Durchführung

Für die Nachweisreaktion werden eine Spatelspitze Traubenzucker und Fruchtzucker je in 1 ml dest. Wasser gelöst. Beiden Lösungen werden tropfenweise mit je 1 ml Fehling-Reagenz versetzt. Anschließend erhitzt man beide Reagenzgläser vorsichtig im Wasserbad bis eine Verfärbung der beiden Lösungen eintritt.

Beobachtung

In den Reagenzgläsern hat sich nach dem Erhitzen im Wasserbad ein ziegelroter Niederschlag gebildet.

Auswertung

Die reduzierende Wirkung der Aldehyd- (Glucose) und der Ketogruppe (Fructose) verursacht die Reduktion der in Fehling-Reagenz und Benedict-Lösung komplex gebundenen Kupfer(II)-Ionen zu rotem Kupfer(I)-oxid.

Tipp

Sicherlich können noch andere Zuckernachweise im Unterricht vorgestellt werden....Die Silberspiegelprobe wäre z.B. ebenfalls spektakulär...

Die **Tollensprobe** oder Silberspiegelprobe ist ein Nachweis für Aldehyde (bzw. reduzierende Gruppen).

Das Tollensreagenz ist **ammoniakalische Silbernitratlösung** welche man dadurch herstellt dass man zu einer **Silbernitratlösung so lange konzentrierten Ammoniak hinzu gibt** bis sich der entstehende Niederschlag von **AgOH (Silberhydroxid)** unter Bildung von $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ (Silberdiamminkomplex) wieder löst.

Zum **Nachweis** gibt man etwas zu testende Substanz in die **ammoniakalische Silbernitratlösung** in einem neuen sauberen Reagenzglas und erwärmt im Wasserbad für wenige Minuten auf ca. 70 °C.

Der Nachweis ist positiv, wenn sich an der Glaswand des Reagenzglases **elementares Silber abscheidet**.



Die Schlange des Pharao

Vorversuch

Material

- Erlenmeyerkolben (z.B. Best.-Nr.: [200.6581](#))
- Luftballon

Chemikalien

- Brausetabletten

Durchführung:

Wir bringen 2 Brausetabletten in einen Erlenmeyerkolben. Wir gießen circa 100ml Wasser darauf und dann verschließen wir den Kolben mit einem Luftballon. Der Ballon richtet sich nach und nach auf. Er füllt sich mit einem transparenten Gas. Dieses Gas wollen wir identifizieren.

Die Schüler sollen alle Nachweismethoden für Gase nennen und erläutern und gegebenenfalls Versuche entwerfen.

Materialien

- 2 Brausetabletten (mit Zucker!!)
- Sand
- Tropffläschchen (z.B. Best.-Nr.: [200.6729](#))
- lange Streichhölzer
- feuerfeste Unterlage (z.B. Untertasse) (z.B. Best.-Nr.: [200.0045](#))
- Gefäß mit Wasser

Chemikalien

- Ethanol (z.B. Best.-Nr.: A200250)

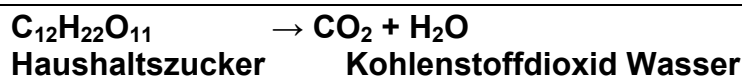
Durchführung

- 1) Formt aus dem Sand einen kleinen Hügel auf der feuerfesten Unterlage.
- 2) 2 Brausetabletten werden nebeneinander auf den Hügel gesteckt
- 3) Der Lehrer trinkt die Brausetablette mit Ethanol
- 4) Zünde die Brausetabletten vorsichtig mit einem Streichholz an

Auswertung

Bei diesem spektakulären Versuch (auch als Demonstrationsversuch für den „Tag der offenen Tür“ u.ä. geeignet...) macht man sich im Wesentlichen den Zucker und das in der Tablette vorliegende Natriumhydrogencarbonat (NaHCO_3) zu nutze. Beim Erhitzen entstehen CO_2 sowie H_2O . Diese beiden Gase ergeben mit dem schmelzendem Zucker einen voluminösen Schaum. Der Zucker ist verbrannt und schwarz geworden. Das Kohlendioxid hat die Masse aufgebläht und damit die Schlange gebildet.

Die Schüler sollen sich bei der Auswertung insbesondere die Zutatenliste der verwendeten Brausetablette studieren. Nach dem Entzünden des in Alkohol getränkten Würfelzucker beginnt der Zucker zu schmelzen. Der Alkohol dient dabei nur dem Entzünden. Der Zucker wird flüssig und wird braun. Durch das teilweise Verbrennen des Zuckers wird die Gasbildung verstärkt. Wenn der Zucker vollständig verbrennen würde, ergäbe es folgende Reaktionsgleichung:



Kohlenstoffdioxid bzw. Kohlenstoff und Wasser. Zucker sind also Kohlenhydrate.

Dieser Versuch wurde früher auf Jahrmärkten vorgeführt. Früher wurde dieser mit Emser Pastillen durchgeführt. Doch der Zuckergehalt der Pastillen wurde gesenkt und der Effekt war nicht mehr spektakulär. Die „Schlange des Pharo“ geht auf die berühmte biblische Geschichte zurück, als Mose dem Pharao seinen Stab vor die Füße wirft, der sich dann in eine Schlange verwandelt.

Versuch: Unterscheiden von Zucker und Süßstoffen**Geräte**

- Reagenzgläser (z.B. Best.-Nr.: [100.2307](#))
- Tropfpipetten (z.B. Best.-Nr.: [200.6732](#))
- Wasserbad
- Dreifuß (z.B. Best.-Nr.: [100.2142](#))
- Bunsenbrenner (z.B. Best.-Nr.: [102.1605](#) oder [102.1701](#))

Chemikalien

- Glucose (z.B. Best.-Nr. A2030250)
- Sorbit
- Saccharin
- Fehling-Reagenz (vgl. oben)
- Cerammoniumnitrat-Reagenz
- Kaliumhydroxid (z.B. Best.-Nr. A3420500)
- konzentrierte Salzsäure (z.B. Best.-Nr. A6190250)
- Universalindikatorpapier (z.B. Best.-Nr. 104.3171)
- destilliertes Wasser

Durchführung

Mit je einer Spatelspitze Glucose, Sorbit und Saccharin werden folgende 3 Versuche durchgeführt:

1. Die Proben werden in Reagenzgläsern in je 1 ml destilliertem Wasser gelöst. Danach werden die Lösungen tropfenweise mit je 1 ml Fehling-Reagenz versetzt. Anschließend erhitzt man die Reagenzgläser vorsichtig im Wasserbad für ca. 5 Minuten und beobachtet.
2. Die Proben werden in Reagenzgläsern in je 1 ml destilliertem Wasser gelöst. Anschließend versetzt man die Lösungen im Überschuss mit Cerammoniumnitrat-Reagenz.
3. Man gibt die Proben in je ein Reagenzglas und fügt je 1-2 Kaliumhydroxid-Plätzchen hinzu. Vorsichtig die Schmelze kann aufschäumen; während des Erhitzen hält man ein Indikatorpapier an die Öffnung des Reagenzglases. Die abgekühlten Schmelzen werden in destilliertem Wasser gelöst und filtriert. Zu den Filtraten gibt man anschließend einige Tropfen konzentrierte Salzsäure und erwärmt behutsam. Dann überprüfen wir den Geruch....

Beobachtung

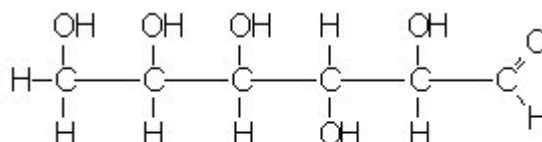
	Glucose	Sorbit	Saccharin
Fehling-Reagenz	Rotfärbung	keine Verfärbung	keine Verfärbung
Cerammonium-nitrat-Reagenz	Rotfärbung	Rotfärbung	keine Verfärbung
Indikatorpapier (Zugabe KOH)	neutral	neutral	alkalisch
Geruch (Zugabe HCl)	kein Geruch	kein Geruch	stechender Geruch

Auswertung

Glucose

Glucose (Zucker) ist ein Aldehyd, dessen reduzierende Aldehydgruppe mit Fehling-Reagenz unter Bildung von rotem Kupfer(I)-oxid reagiert.

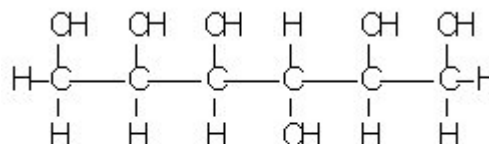
Mit der Hydroxygruppen des Glucosemoleküls reagiert Glucose positiv mit Cerammoniumnitrat-Reagenz.



Glucose

Sorbit

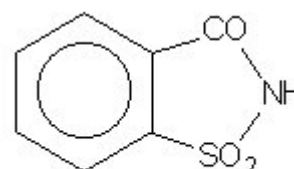
Sorbit ist ein Süßstoff, der dem Glucosemolekül sehr ähnlich ist. Statt der Aldehydgruppe der Glucose trägt Sorbit an dieser Stelle eine weitere Hydroxygruppe (keine Reaktion mit Fehling-Reagenz) und ist damit ein sechswertiger Alkohol. Sorbit reagiert mit Cerammoniumnitrat-Reagenz.



Sorbit

Saccharin

Das Saccharinmolekül besteht aus einem aromatischen Ring, einer NH- und einer SO₂-Gruppe. Saccharin zeigt keine Ähnlichkeit mit Glucose und Sorbit; es kann durch KOH und HCl nachgewiesen werden



Saccharin