

Bei der weiteren Prüfung muss sich mit dem 5fachen Gewichte Wasser verdünntes Glycerin gegen Lackmuspapier indifferent erweisen; auch darf dasselbe weder durch Schwefelwasserstoffwasser verändert, noch durch Silbernitrat, Baryumnitrat, Ammoniumoxalat, sowie Calciumchlorid getrübt werden. Behufs Prüfung auf Salpetersäure (Calciumnitrat) genügt die Reaktion sub 3 auf S. 757 oder sub 7 auf S. 758, Band I. Buttersäure verrät sich durch den sich entwickelnden Obstgeruch beim Vermischen von gleichen Volumen des betreffenden Glycerins, konzentrierter Schwefelsäure und Weingeist. Ameisensäure erkennt man an der Reduktion beim Macerieren des verdünnten Glycerins mit ammoniakalischer Silbernitratlösung; eine solche kann übrigens auch von einem Akroleingehalt herrühren. Eine Bräunung beim Erwärmen mit Ätzkalilauge und Reduktion kalischer Kupferlösung deutet auf Gegenwart von Zucker. In einem Gemisch aus 2 Volumen Weingeist und 1 Volum Äther muss sich Glycerin klar lösen; im anderen Falle liegen Zucker, schleimige oder gummöse Beimischungen vor. Ein dem mit Ätzkali erwärmten Glycerin genäherter, mit verdünnter Salzsäure benetzter Glasstab lässt durch sich bildende Nebel eine Verunreinigung mit Ammoniumverbindungen erkennen.

Glycerin ist ein in der Medizin und Kosmetik, bei der Bier- und Weinbereitung viel gebrachter Artikel. Über den Nachweis und die Bestimmung des Glycerins im Weine oder Bier siehe oben bei den betreffenden Artikeln.

Vor mehreren Jahren kam ein sogenanntes reines Glycerin in den Handel, welches beim Gebrauch als Einreibung oder Waschung auf der Haut Pustelausschlag, in Wunden Entzündung hervorrief. Dieses Glycerin war auf chemischem Wege gereinigt und enthielt Oxalsäure und Ameisensäure. Beim Vermischen desselben mit konzentrierter Schwefelsäure erfolgte eine Gasentwicklung.

**Nitroglycerin**, Sprengöl, Salpetersäure Glycerinäther,  $C_6H_5(NO_4)_3O_6$  oder  $C_3H_5N_3O_9$  (*Glonoinum* der Homöopathen), bildet eine klare, öartige, gelbliche bis bräunliche, geruchlose, süßlich und aromatisch brennend schmeckende, sehr explosive Flüssigkeit von 1,6 spezifischem Gewicht. Es erstarrt im wasserfreien Zustande bei  $-20^{\circ}C$ , geht aber auch bei einer weniger intensiven, jedoch lange anhaltenden Kälte in den kristallinen Zustand über oder „gefriert“. Es ist in Wasser unlöslich, in verdünntem Weingeist sehr unbedeutend löslich, aber in starkem Weingeist, Holzgeist, Amylalkohol, Äther, Chloroform, Benzol etc. löslich. Angezündet verbrennt es ohne Explosion, welche erst bei einer Temperatur von  $180^{\circ}C$  sowie auf starken Stoss oder Schlag erfolgt. Schwefelwasserstoff reduziert es zu Glycerin und mit Ätzkali digeriert entsteht Kaliumnitrat. Mittelst Äthers oder Chloroforms lässt sich Nitroglycerin aus wässrigen Mischungen ausschütteln.

Nitroglycerin ist ein Gift, welches mit demjenigen der Strychnosamen zu vergleichen ist und unter Störung der Hirnthätigkeit den Tod

veranlassen kann. Es wird von der Haut resorbiert und in das Blut übergeführt und veranlasst auf diese Weise bei Arbeitern, welche mit Nitroglycerin umgehen, verschiedene Vergiftungssymptome. Über die eigentliche Vergiftungsdosis gehen die Ansichten auseinander. Das Nitroglycerin lässt sich noch viele Tage nach dem Tode in den Leichenteilen nachweisen. In der Leber, dem Blute und Harn mit Nitroglycerin vergifteter Tiere konnte man (nach Werber) das Gift nicht nachweisen. Hierüber und über die Reaktionen zum Nachweise des Nitroglycerins neben anderen Nitroverbindungen hat Werber in Freiburg in Schmidts „Jahrbüchern der ges. Medizin“, 1867, Mitteilungen gemacht.

Werber überzeugte sich durch eine Anzahl von Versuchen, dass man im Stande ist, mittelst Äthers und Chloroforms Nitroglycerin aus organischen Massen zu extrahieren. Es gelang ihm, dasselbe auf diese Weise aus dem Mageninhalt von Kaninchen, Fröschen und Hunden, welche er mit kleinen Mengen Nitroglycerin vergiftet hatte, nachzuweisen; doch konnte er das Gift nicht aus Leber, Harn und Blut gewinnen. Selbst eine sehr vorgeschrittene Fäulnis hinderte die Auffindung des Nitroglycerins nicht. Aus 180 g Milchkafee, denen Werber circa 1,3 g Nitroglycerin zugesetzt hatte, erhielt er durch zweimalige Extraktion mit Chloroform 1,0 g in reinem Zustande wieder, während der Rest im Wasser suspendiert und in dem von dem Kaffee zurückgehaltenen Chloroform gelöst blieb. Als neues und höchst empfindliches Reagens auf sehr kleine Mengen Nitroglycerin benutzt Werber zwei Reaktionen der Salpetersäure, die sich aus dem Nitroglycerin abspalten lässt; das Vorhandensein des Giftes lässt sich damit noch bei 0,00006 g erkennen. Die tiefrote Färbung, welche Anilin durch rauchende Salpetersäure annimmt und welche auch entsteht, wenn man Anilinnitrat mit Schwefelsäure vermischt oder Nitrate mit Anilin zusammenbringt und konzentrierte Schwefelsäure zusetzt, entsteht auch, wenn man einige der sogenannten Nitrokörper (und zwar diejenigen, die ihrer chemischen Konstitution nach als Ester aufzufassen sind, wie Pyroxylin, Nitromannit und Nitroglycerin) auf dieselbe Weise mit Anilin und Schwefelsäure behandelt, während die eigentlichen Nitrokörper, wie Nitrobenzol, diese Farbenänderung nicht hervorbringen. Beim Mischen eines Tropfens reinen Anilins mit konzentrierter Schwefelsäure entsteht eine weissliche oder gelblichweisse krystallinische Salzmasse; enthält das Anilin eine Nitroverbindung der erstgenannten Art, so zeigt sich die Mischung purpurrot gefärbt, welche rote Farbe beim Verdünnen mit Wasser augenblicklich in Dunkelgrün übergeht. Ist die beigemischte Menge des Salpetersäureesters, z. B. des Nitroglycerins, erheblich, so findet ein schwaches Verpuffen statt, und unter starker Erhitzung und Ausstossen weisser, nach Anilin riechender Dämpfe wird die Masse schwarzrot, ja sogar ganz verkohlt. Von der schwach rosenroten Farbe, die manche Anilinsalze beim Stehen an der Luft annehmen, unterscheidet sich die

Reaktion durch den plötzlichen Eintritt der Farbe und den Übergang in Grün beim Verdünnen mit Wasser.

Zum Gelingen der Reaktion ist es erforderlich, dass die drei Stoffe (besonders aber das Nitroglycerin) in konzentriertem Zustande zusammengebracht werden; es müssen daher die Lösungen (noch unter dem Wasserkochpunkte, circa bei 70°) völlig abgedampft werden. Man kann zum Nachweise des Nitroglycerins nun auf zweierlei Weise verfahren:

a) Man bringt etwas von der ätherischen Lösung auf ein Uhrglas und mischt damit durch Umrühren mit einem Glasstabe 2—3 Tropfen Anilin, dampft auf dem Wasserbade ab, bis sich die hellen, ölartigen Streifen des Anilins zeigen, und setzt einen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure zu. Oder — was den Vorteil hat, dass sich dabei das Gift in Substanz sammelt —

b) man dampft die Lösung allein ab, worauf das Nitroglycerin in ölartigen Tröpfchen zurückbleibt, vermischt dieses mit Anilin und fügt dann die Schwefelsäure hinzu. Es verflüchtigt sich nach Werber bei diesem Verfahren während des Eindampfens leicht etwas Nitroglycerin, was bei a nicht stattfindet. —

Eine fernere Reaktion erhält man mit Brucin (die bekannte hochrote Färbung desselben durch Salpetersäure), wenn man statt des Anilins einige Kryställchen Brucin nimmt und in gleicher Weise mit Schwefelsäure behandelt. Damit übrigens diese Reaktionen in einem gerichtlich-chemischen Falle als beweiskräftig für das Vorhandensein einer Nitroglycerinvergiftung gelten können, muss man im Stande sein, die Abwesenheit von Salpetersäure, Nitraten und dem *Spiritus Nitri dulcis* in der Leiche zu beweisen. Andere Nitroverbindungen (Schiessbaumwolle, Nitromannit) können dabei kaum in Betracht kommen, da sie nicht ins Innere des Körpers gelangen und ausserdem feste Körper sind. Zur Unterscheidung von den genannten drei Körpern, welche leicht, namentlich die Nitrate und der *Spiritus Nitri dulcis*, als Medikamente in den Körper gelangen können, weist Werber auf folgende Punkte hin:

1. Salpetersäure. Beim Vorhandensein dieser würde das ätherische Extrakt des Mageninhaltes sauer reagieren und mit Brucin die charakteristische Farbenreaktion ohne Zusatz von Schwefelsäure geben. Man müsste in einem solchen Falle die freie Säure mit kohlensaurem Kali oder Baryt oder durch Digerieren mit Bleioxyd sättigen, wodurch in Äther unlösliche Verbindungen entstehen, welche, wenn sich Spuren davon in sehr wasserhaltigem Äther oder Chloroform lösen würden, doch beim Verdampfen alsbald als feste krystallinische Körper zu erkennen und durch Waschen mit kaltem Wasser vom Nitroglycerin leicht zu trennen wären.

2. Nitrate (*Kalium nitricum*, *Natrium nitricum*, *Magisterium Bismuti*, *Strychninum nitricum*). Diese würden bei einer Extraktion mit Äther als unlöslich zurückbleiben; letztgenanntes auch durch die Ottosche Chromat-Schwefelsäurereaktion leicht zu erkennen sein.

3. *Spiritus Nitri dulcis* (Salpeterätherweingeist). Dieses Mittel ist in Äther, Chloroform u. s. w. löslich und könnte deshalb, zumal, da es häufig innerlich verordnet wird, zu Irrtümern Anlass geben; bei grösseren Mengen verrät es sich durch den Geruch, auch wird es durch Kochen vollständig ausgetrieben. Auch fand Werber, dass Lösungen von Salpetersäure und *Spiritus Nitri dulcis* in Wasser, mit Kaliumkarbonat bis zur Sättigung versetzt, zum Kochen erhitzt und nach dem Erkalten mit Äther geschüttelt, an diesen keine Spur von Salpetersäure mehr abgaben, während ähnliche Mischungen, mit etwas Nitroglycerin versetzt und auf gleiche Weise behandelt, die Reaktionen aufs deutlichste darboten. —

Um nun die Untersuchung vor Einwänden zu schützen, sättigt man nach Werbers Vorschlag den Mageninhalt mit Kaliumkarbonat oder Bleioxyd, erhitzt zum Kochen und digeriert dann mit Äther oder Chloroform; hiernach prüft man zuerst die Lösung nach der ersten Methode auf das Vorhandensein von Nitroglycerin überhaupt, um, wenn dieses anwesend ist, dann nach der zweiten Methode das Gift in Tropfenform darzustellen und mit den obigen Reagentien zu prüfen. Oft genügt es, das Nitroglycerin durch das Verhalten zu verschiedenen Lösungsmitteln (Äther, Methylalkohol), durch das Explodieren bei Schlag mit dem Hammer, sowie dadurch zu konstatieren, dass durch Kochen mit alkoholischem Ätzkali Salpeterkrystalle erhalten werden und dass durch Behandeln mit Jodwasserstoffsäure das Glycerin regeneriert wird. Bezüglich des Verpuffens bemerkt Werber, dass dieses Phänomen noch bei 0,01 g Nitroglycerin zu konstatieren sei, wenn man die einzelnen Tröpfchen mit ganz wenig gepulvertem Kaliumchromat zusammenbringt und Schwefelsäure hinzufügt. Diese Art, das Nitroglycerin explodieren zu lassen, unterliegt in forensischen Fällen Bedenken, da auch andere Körper, z. B. Weingeist, Öl, dieselbe Erscheinung darbieten; es muss daher zum strikten Nachweise des Nitroglycerins auf Detonation durch einen Hammerschlag bestanden werden.

Eine verdünnte alkoholische Lösung des Nitroglycerins findet unter dem Namen „Glonoin“ als homöopathisches Arzneimittel Anwendung. Seit neuerer Zeit hat es auch in der allopathischen Praxis Eingang gefunden und kommt zu diesem Zwecke in Tabletten mit bestimmtem Nitroglyceringehalte vor. Da zur Bereitung der Tabletten keine ätherlöslichen Stoffe verwendet werden, so liesse sich eine Gehaltsbestimmung mit denselben durch Ermittlung des Verdunstungsrückstandes vom ätherischen Auszuge ausführen.

In der Sprengtechnik hat das Nitroglycerin, trotzdem man dasselbe erst seit verhältnismässig kurzer Zeit kennt, eine ganz ungeheure Anwendung erfahren. Seit man gefunden hat, dass die Explosionsgefahr beim Transporte dadurch wesentlich herabgemindert wird, dass man das flüssige Nitroglycerin von festen Körpern aufsaugen lässt, hat das Nitroglycerin erst die Bedeutung als Sprengmittel erhalten, die ihm heutzutage zukommt. Man hat so eine ganze Anzahl von Sprengstoffen,

die man als „Dynamite“ im weiteren Sinne des Wortes zusammenfassen kann, hergestellt. Sie lassen sich in zwei Klassen einteilen, je nachdem das Aufsaugungsmittel chemisch unwirksam ist (Kieselguhrdynamit) oder sich mit seinen chemischen Bestandteilen an dem die Explosion bedingenden Umsetzungsprozesse beteiligt (wie Sprenggelatine, Gelatine-dynamit und salpeterhaltige Dynamite). Eine dritte Klasse liesse sich noch unterscheiden, bei denen beides der Fall ist.

Bei den allenfalls vorkommenden chemischen Prüfungen derartiger Sprengstoffe wird es sich in erster Linie um Ermittlung des Nitroglycerin-gehaltes handeln; nur selten wird man auch die neben dem Nitroglycerin noch vorhandenen Bestandteile zu bestimmen haben. Die Bestimmung geschieht immer in der Weise, dass man eine gewogene Menge des Sprengmittels mit Äther erschöpft — am besten im Soxhlet'schen Extraktionsapparat — und den Äther verdunsten lässt. Der Verdunstungsrückstand kann entweder als solcher in Rechnung gestellt werden, oder es lässt sich mit demselben nach seiner Zersetzung noch eine spezielle Salpetersäure-Bestimmung vornehmen. (Vergl. Bestimmung der Salpetersäure Bd. I, S. 760 sub 8.) Durch die letztere Arbeit erfährt man den Wert für „Reinnitroglycerin“.

Die Zusammensetzung der bekannteren Nitroglycerin-Sprengstoffe ist folgende:

Nobels Dynamit enthält:

75 bis 77 Nitroglycerin  
25 bis 23 Kieselguhr (Infusorienerde).

Sogenannter Kohlendynamit besteht aus:

	I	II
Baryumsalpeter	68	70
Holzkohle	12 Harz	10
Nitroglycerin	20	20

Lithofracteur, eine schwarze, teigförmige Masse, besteht aus:

Nitroglycerin	52
Kieselguhr und Sand	30
Steinkohle	12
Natronsalpeter	4
Schwefel	2

Dualin ist ebenfalls ein Nitroglycerinpräparat. Das Nitroglycerin wird von mit Salpeterlösung getränktem und getrocknetem Sägemehl aufgesogen. Seine Zusammensetzung ist:

Nitroglycerin	50
Sägemehl	30
Salpeter	20

Unter Sprenggelatine versteht man ein Gemenge von Nitroglycerin und Nitrocellulose. Zur Trennung dieser beiden Bestandteile nimmt man in dem 20fachen Gewichte absoluten Holzgeist auf, bringt die Nitrocellulose durch einen Chloroformzusatz zur Abscheidung und isoliert das Nitroglycerin durch Verdunsten des Filtrates.

Sprengstoffe mit einem Harzgehalte erfordern, da das Harz gleichfalls in die Ätherlösung übergeht, ein etwas abweichendes Untersuchungsverfahren. Man beseitigt entweder das Harz, indem man den wieder in Äther gelösten Verdunstungsrückstand des ätherischen Auszuges in eine kochende Natriumkarbonatlösung einträgt, die das Harz zerseift, während sich das Nitroglycerin unverändert abscheidet. Oder man verlegt den Verdunstungsrückstand durch Digestion mit Natronlauge und zieht aus der Menge des gebildeten Nitrates einen Schluss auf den Nitroglyceringehalt.

Es erübrigt nun noch einiges über die Prüfung des reinen Nitroglycerins auf die ihm möglicherweise von der Bereitung her anhaftenden Verunreinigungen anzuführen, da dies ausser für den Sprengstofffabrikanten auch noch für den Pharmazeuten von Interesse werden kann, der das zur Herstellung von Tabletten bestimmte Nitroglycerin im Kleinen selbst darstellen wird. Ein Handelsartikel ist das reine Nitroglycerin nicht, da sein Transport gesetzlich verboten ist.

Die gedachten Verunreinigungen können bestehen in: Schwefelsäure, Salpetersäure, Wasser, Natronsalzen (vom Reinigen herrührend) und unnitriertes Glycerin.

Einen Wassergehalt erfährt man durch quantitatives Austrocknen im Exsiccator. —

Schwefelsäure, Salpetersäure, Natron- und Kalksalze werden in dem wässerigen Auszuge auf bekannte Weise nachgewiesen; auch zur Auffindung eines Glyceringehaltes zieht man mit Wasser aus und verdunstet vorsichtig; bei Gegenwart von Glycerin bleibt ein süß schmeckender Rückstand, der beim Erhitzen mit Kaliumbisulfat Acroleindämpfe ausgiebt.

**Zucker** (*Saccharum*). Unter Zucker im chemischen Sinne versteht man eine ganze Reihe von Kohlenhydraten, die in einigen physikalischen und chemischen Eigenschaften eine gewisse Übereinstimmung zeigen, andererseits aber auch wieder hinsichtlich ihres chemischen Verhaltens sehr von einander abweichen. Man pflegt sie gewöhnlich nach ihrem Verhalten gegen Gährungserreger in direkt gährungsfähige, indirekt gährungsfähige und in solche Zuckerarten einzuteilen, die überhaupt der Gährung widerstehen.

Für praktische Zwecke, wie sie von dem vorliegenden Werke in erster Linie zu berücksichtigen sind, empfiehlt sich eine davon abweichende Einteilung, die sich an die Hauptrepräsentanten der im Handel vorkommenden Zuckerarten anlehnt.

Wir kommen so zu den drei Zuckerarten: Rohrzuckerarten oder Saccharosen, Traubenzuckerarten oder Glykosen und Milchzucker.

Die Saccharosen oder Rohrzuckerarten werden selbst bei 100° C durch die Lösungen der fixen Ätzalkalien kaum verändert,

reduzieren unter dieser Temperatur kalische Kupferlösung nicht, disponieren im Kontakt mit Hefe schwierig zur Gärung, werden aber durch Einwirkung verdünnter Säuren in Glykose übergeführt. Sie lenken die Polarisationssebene nach rechts ab.

Unter Glykosen kann man die Zuckerarten zusammenfassen, welche weder Rohrzucker noch Milchzucker sind, wie Traubenzucker, Fruchtzucker, Krümelzucker, Invertzucker, Stärkezucker, Malzzucker, Glykose, Galactose, Harnzucker. Sie werden durch die Laugen der fixen Alkalien in einer Wärme bis zu  $100^{\circ}$  C zersetzt, wirken auf kalische Kupferlösung schon bei gewöhnlicher Temperatur reduzierend und gehen mit Hefe leicht in die weinige Gärung über. Die Polarisationssebene drehen einige nach rechts (Dextrose), andere nach links (Levulose).

Milchzucker verhält sich gegen Hefe wie Rohrzucker, gegen Ätzalkalien in der Kälte ähnlich dem Rohrzucker, in der Wärme wie die Glykose, gegen kalische Kupferlösung ebenfalls wie Glykose. Verdünnte Schwefelsäure verwandelt ihn in Galactose. Die Polarisationssebene dreht er nach rechts.

Rohrzucker (Saccharose,  $C_{12}H_{22}O_{11}$  oder  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) kommt im Pflanzenreich ziemlich verbreitet vor, wie in dem Zuckerrohr, den Runkelrüben, Mohrrüben, dem Zuckerahorn, in *Sorghum saccharatum*, in den Palmen, im Johannisbrot, in Aprikosen, Erdbeeren, Orangen, Ananas und anderen süßen Früchten; in letzteren häufig in Gesellschaft der Glykose. Eine gewisse Verschiedenheit scheint jedoch in den Rohrzuckersorten, je nach ihrer Abstammung, vorhanden zu sein. Dieselbe ist weniger chemisch erforscht, als sie durch den technischen Gebrauch erkannt wird. Im Handel macht man einen Unterschied zwischen „Indischem Zucker“ (Zucker aus dem Zuckerrohr) und „Rübenzucker“ (Zucker aus den Runkelrüben).

Die hauptsächlichsten Eigenschaften des Rohrzuckers sind in folgendem zusammengestellt: Er krystallisiert ohne Krystallwasser, in luftbeständigen, harten, durchsichtigen, schiefen, rhomboïdischen Prismen, welche beim Zerbrechen oder Zerstoßen im Dunkeln leuchten, ein spezifisches Gewicht von 1,606 haben, sich in  $\frac{1}{3}$  ihres Gewichtes Wasser, mehr oder weniger in wässrigem Weingeist, je nach dem Wassergehalte und dem Wärmegrade desselben, lösen, aber unlöslich in absolutem Weingeist, Äther, Chloroform, kaltem Amylalkohol, Benzol, Petroläther sind. Bei  $160^{\circ}$  schmilzt er zu einer klaren, dicken Flüssigkeit, erstarrt dann zu einer amorphen, durchsichtigen Masse (Gerstenzucker), welche sich jedoch nach mehreren Tagen trübt und eine krystallinische Struktur annimmt, was man als „Absterben“ bezeichnet. In der erwähnten Wärme zerfällt der Rohrzucker nach Gelis in Saccharid (Levulosan) und Traubenzucker. Dieser geschmolzen gewesene Zucker ist nur zur Hälfte gährungsfähig, reduziert auch nur halb so viel kalische Kupferoxydlösung als Fruchtzucker und verhält sich bei der optischen Prüfung wie ein Gemenge von gleichen Teilen Laevulosan und Traubenzucker. Durch

Behandlung mit verdünnten Säuren wird dieses Gemenge ganz in Traubenzucker (Glykose) übergeführt. Beim Erhitzen über  $160^{\circ}$  C geht der Rohrzucker ohne Gewichtsverlust unter zunehmender Bräunung in Caramelan über und gegen  $200^{\circ}$  erhitzt, zersetzt er sich unter teilweiser Abgabe von Wasser und Bildung geringer Mengen Essigsäure und Furfurol, welche sich verflüchtigen, und besteht sodann aus einer nicht mehr krystallisierbaren Substanz, die man „Karamel“ nennt. Noch weiter und stärker erhitzt ( $250^{\circ}$ ), giebt er unter Aufblähen und Verbreitung eines charakteristischen Geruchs brennbare Produkte der trockenen Destillation (Aldehyd, Aceton, Essigsäure, Furfurol, Teer etc.) aus und hinterlässt schliesslich eine lockere, glänzende, schwerverbrennliche Kohle „Zuckerkohle“. — Rohrzucker, mit Ätzkalilauge oder Ätznatronlauge bis  $100^{\circ}$  C erhitzt, bräunt sich nicht. Das entstehende Alkalisaccharat ist in Weingeist unlöslich. Zuckerrösung vermag reichliche Mengen Kalkhydrat zu lösen und geht mit diesem eine Verbindung (Kalksaccharat) ein, welche beim Erhitzen der Lösung, dem Eiweiss ähnlich, koaguliert und sich abscheidet, beim Erkalten aber wiederum löst. Kalksaccharat ist in Weingeist nicht löslich.

Mit konzentrierter Schwefelsäure übergossen, erwärmt sich der Rohrzucker, wird schwarz unter Abscheidung von Kohle, Entwicklung von Schwefligsäure und Ameisensäure. In der Kälte entsteht eine gepaarte Säure.

Mit verdünnten Säuren (z. B. verdünnter Schwefelsäure, verdünnter Salzsäure\*) in längerer Berührung oder schneller in der Siedetemperatur wird der Rohrzucker unter Aufnahme von 1 Äquivalent Wasser in Invertzucker, ein Gemenge aus gleichen Teilen (Äquivalenten) Dextrose (Glykose) und Levulose (eines linksdrehenden Fruchtzuckers) verwandelt, welches Gemenge auch mit der Bezeichnung modifizierter Rohrzucker belegt worden ist. Der Invertzucker ist linksdrehend. Hefe bewirkt langsam dieselbe Umwandlung des Rohrzuckers und dann erst die weinige Gährung, das Zerfallen des Zuckers in Weingeist und Kohlensäure. Bei längerer Einwirkung von kochenden verdünnten Säuren färbt sich die Flüssigkeit unter Bildung von Glucinsäure, Apoglucinsäure und Huminsubstanzen. Beim Kochen der Rohrzuckerlösung mit Chlorcalcium oder Salmiak entsteht ebenfalls Invertzucker, was auf einer Abspaltung von freier Säure beruhen mag.

Beim Behandeln mit Salpetersäure bis zu höchstens  $60^{\circ}$  C liefert der Rohrzucker Zuckersäure (welche die Fällung des Ferrioxys aus dessen Salzlösungen durch Alkalien verhindert). Beim Kochen mit Salpetersäure liefert er Oxalsäure.

Mit Chlornatrium geht der Rohrzucker eine krystallisierbare, hygroskopische Verbindung ein, die aus gleichen Äq. Kochsalz und Rohrzucker besteht.

\*) Es genügen auf circa 10 g Rohrzucker, gelöst in 100 *ccm* destilliertem Wasser, 5 *ccm* verdünnte Schwefelsäure (1 und 5 Wasser) oder 2,5 *ccm* 25 proz. Salzsäure und ein 5 Minuten langes Kochen zur Umsetzung in Invertzucker.

Mit Stannichlorid verwandelt er sich in eine schwarze Masse. Ammoniakalische Bleiacetatlösung\*) erzeugt in der Rohrzuckerlösung einen weissen, in kaltem Wasser unlöslichen, in heissem Wasser leicht löslichen Niederschlag. Dieses Bleisaccharat entsteht auch bei Fällung der Zuckerkalklösung mit Bleiacetatlösung oder beim Digerieren einer Zuckerlösung mit Bleioxyd.

Kalische Kupferlösung (*Fehling*) wird durch Saccharose selbst bei längerer Digestion in der Wärme des Wasserbades nicht verändert. Erst nach 5—10 Minuten langem Kochen tritt eine unmerkliche Abscheidung von rotem Cuprooxyd ein.

Cupriacetatlösung wird von der Saccharose auch bei längerem Kochen nicht verändert.

Kaliumferricyanid in kalischer Lösung wird nicht reduziert.

Ammoniummolybdänat in neutraler Lösung bleibt unverändert.

Ammoniakalische Silbernitratlösung, mit Saccharoselösung bis zum Aufkochen erwärmt, wird nicht verändert, höchstens gelb gefärbt.

Die Rohrzuckerlösung lenkt die Polarisationssebene nach rechts ab. Die spezifische Drehkraft ist  $73,84^\circ$ . Siehe weiter unten. Sie wird vermindert durch die Gegenwart von Ätzkali und Alkalikarbonaten, nicht aber durch Weingeist.

Glykose, wasserfrei  $C_{12}H_{22}O_{11}$  im krystallisierten Zustande,  $C_{12}H_{22}O_{11} + 2HO$ , oder  $C_6H_{12}O_6 + H_2O$ . Man versteht hierunter im analytischen Sinne jede Zuckerart, welche sich weder den Saccharosen (dem Rohrzucker), noch dem Milchzucker anschliessen lässt. Hierher sind also die Zuckerarten zu setzen, welche als Traubenzucker, Fruchtzucker, Krümelzucker, Stärkezucker, Malzzucker, Invertzucker, Harnzucker unterschieden werden. Die Glykosen haben eine grosse Verbreitung in der Natur und werden besonders in Früchten angetroffen. Sie entsteht stets als Produkt der Veränderung, die der Rohrzucker durch die Einwirkung von gewissen Fermenten, sowie beim Kochen mit verdünnten Säuren erleidet. Auch der bei der Spaltung der Glykoside resultierende Zucker ist Glykose; ferner bildet sich dieselbe, wenn verdünnte Säuren oder Diastase auf Stärkemehl, sowie wenn verdünnte Säuren auf Cellulose einwirken. Die Glykosen lassen sich in Dextrose (eigentliche Glykose oder krystallisationsfähige Glykose) und in Levulose (nicht-krystallisationsfähige Glykose, Schleimzucker) unterscheiden.

Die Dextrose oder krystallisationsfähige Glykose krystallisiert weniger gut als Saccharose und bildet gewöhnlich warzenförmige oder blumenkohlähnliche, krystallinische Häufchen, in welcher Form sie

\*) Die ammoniakalische Bleiacetatlösung wird in der Weise *ex tempore* dargestellt, dass man einige CC einer wässrigen Bleiacetatlösung tropfenweise mit Ätzammon versetzt, nach jedem Zusatze umschüttelnd, so lang die anfangs etwa entstehende Trübung wieder verschwindet. Eine bleibende Trübung wird durch Zusatz von etwas Bleiacetatlösung beseitigt.