Man kann demnach nicht mehr an der Identität des ausgebildeten Torfes, der sich unter verschiedenen Umständen erzeugt hat, zweifeln.

XLVII.

Ueber die Zusammensetzung des Krümelzuckers.

Von

O. L. ERDMANN.

Aus den Versuchen von Brunner über die Zusammensetzung des Stärkezuckers ist von Berzelius die Formel $C_{12}H_{24}O_{12}$ für den wasserfreien Krümelzucker abgeleitet worden. Diese Formel wurde durch eine von mir und Lehmann angestellte Untersuchung des Harnzuckers bestätigt *), bei welcher wir fanden, dass die krystallisirte Verbindung von Harnzucker mit Kochsalz aus $C_{24}H_{52}O_{26} + NaCl$ besteht, aber bei $100^{\circ} 2$ At. (4,08 p.C.) Wasser verliert, wodurch sie in $C_{24}H_{48}O_{24} + NaCl$ übergeht.

Zufolge der Untersuchungen von Peligot *) verliert aber die krystallisirte Verbindung bei $160^{\circ} 6$ p.C. Wasser, und Hr. Peligot schliesst daraus, dass der Zucker in der Kochsalzverbindung $C_{24}H_{48}O_{23}$ oder, nach seiner Betrachtungsweise, a. a. O. $C_{24}H_{42}O_{21} + 2H_2O$ sei, dass die Verbindung $C_{24}H_{52}O_{26} + Cl_2Na$ also 3 At. Wasser verliere, welche der Berechnung nach 6,1 p.C. betragen müssten.

Da die krystallisirte Verbindung nicht vollkommen von anhängendem Wasser befreit werden kann, ohne Krystallwasser abzugeben, so hätte unstreitig ein grösserer Wassergehalt gefunden werden müssen als der berechnete. Diess und der Umstand, dass ich bei früheren Versuchen den Zersetzungspunct der Verbindung ziemlich niedrig fand, hat mich veranlasst, einige neue Versuche über das Verhalten des Harnzucker-Kochsalzes, so wie des Stärkezucker- und Traubenzucker-Kochsalzes anzustellen. Die zu entwässernde Substanz wurde in einem engen Probirglase durch ein Chlorzinkbad erhitzt,

*) Dieses Journ. Bd. XIII, S. 111.

**) Dieses Journ. Bd. XV, S. 65.

248 Erdmann, Zusammensetz. d. Krümelzuckers.

dessen Temperatur ich mittelst eines sehr genauen Thermometers von Collardeau regulirte. Das Probirglas war mit einem Kork verschlossen, durch welchen das Ende einer mit Chlorcalcium gefüllten Röhre ging, die mit der Luftpumpe in Verbindung stand, um abwechselnd die Luft auszupumpen und trockne Luft wieder einströmen zu lassen.

Harnzucker.

2,570 Grm. krystallisirtes Harnzucker-Kochsalz im luft-trocknen Zustande fein zerrieben, wurden so lange bei 130° erhitzt, als sie noch an Gewicht verloren. Der Gewichtsverlust betrug bei den letzten übereinstimmenden Wägungen 0,119 Grm. = 4,63 p.C. Als die Temperatur auf 160° erhöht wurde, trat deutlich Zersetzung der Substanz ein; sie färbte sich gelblich, entwickelte Caramelgeruch und löste sich in Wasser mit gelber Farbe auf.

1,384 Grm. derselben Substanz, bei 130° getrocknet, bis keine Gewichtsabnahme mehr erfolgte, verloren 0,062 Grm. = 4,48.

Die Temperatur wurde nun allmählig erhöht, um den Punkt zu ermitteln, bei welchem die Zersetzung beginnt. Die Substanz blieb jeder der angegebenen Temperaturen etwa 10 Minuten lang ausgesetzt. Bei 144° trat ein schwacher brenzlicher Geruch ein. Die Gewichtsabnahme war auf 0,069 Grm. gestiegen.

Bei 150° zeigte sich ein deutlicher Caramelgeruch, die Substanz begann gelblich zu werden. Der Gewichtsverlust hatte sich nur um 1 Milligr. vermehrt.

Bei 156° war die gelbliche Färbung noch deutlicher, die Gewichtsabnahme betrug 0,072 Grm.

Bei 160° war die Substanz in völliger Zersetzung begriffen, sie verbreitete einen starken Caramelgeruch, war bräunlich-gelb und begann zusammenzusintern. Der Gewichtsverlust war auf 0,075 Grm. gestiegen, erreichte also nahe 6 p.C. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass dieser Verlust nicht bloß in Wasser bestanden haben kann. Die Auflösung der Substanz in Wasser war braungelb.

Stärkezucker.

Die angewandte Verbindung von Stärkezucker mit Kochsalz war durch anhängende kleine Kochsalzkrystalle verun-

reinigt und gab deshalb, bis 100° erhitzt, noch nicht 4 p.C. Wasser. Diess hinderte indess nicht, sie zur Bestimmung des Zersetzungspunctes der Verbindung anzuwenden.

Bei 120° verlor die bei 100° getrocknete Substanz nicht an Gewicht und zeigte überhaupt keine Veränderung.

Bei 130° verlor sie 2 Milligr., zeigte einen merklichen Caramelgeruch, aber noch keine Färbung.

Bei 150° wurde die Farbe gelblich und es trat ein deutlicher Caramelgeruch ein.

Bei 160° wurde sie sehr gelb, sinterte zusammen und hatte nun im Ganzen 6 Milligr. abgenommen. Sie löste sich jetzt in Wasser mit bräunlich-gelber Farbe auf.

Traubenzucker.

Der Traubenzucker war aus Rosinen dargestellt. Die Kochsalzverbindung besass alle Kennzeichen der Reinheit. Sie wurde fein zerrieben und dann etwa eine Stunde über Schwefelsäure stehen gelassen, um sie möglichst vollständig von anhängendem Wasser zu befreien.

Um jeden Zweifel über die Identität dieser Verbindung mit den bereits untersuchten Harnzucker- und Stärkezuckerverbindungen zu beseitigen, wurde sie analysirt.

0,501 Grm. der bei 100° getrockneten Verbindung lieferten beim Verbrennen an offener Luft 0,0699 Kochsalz = 13,95 p.C., während die Berechnung nach $C_{24}H_{48}O_{24} + NaCl$ 13,936 giebt.

0,602 Grm., bei 125° getrocknet, gaben, mit Kupferoxyd verbrannt, 0,7505 Kohlensäure = 34,47 p.C. Kohlenstoff, während die Berechnung 34,62 p.C. fordert. Das Wasser ging verloren. Die erhaltenen Resultate genügen indessen, die Identität des Traubenzucker-Kochsalzes mit dem Harnzucker- und Stärkezucker-Kochsalze darzuthun.

1,170 Grm. der wasserhaltigen, auf die oben angegebene Weise möglichst von anhängendem Wasser befreiten Substanz verloren bei 112° 0,048 Grm. = 4,11 p.C. Wasser. (Berechnung 4,08). Dieser Gewichtsverlust nahm bei 125° nicht zu. Bei 150° trat schon deutliche Zersetzung ein.

Ich glaube aus diesen Versuchen schliessen zu müssen, dass die bisher angenommene Formel für den nicht krystallisbaren Zucker noch nicht verlassen zu werden braucht. Ich

250 Marchand, Harnsteine aus kohleus. Kalk.

theile sehr die in dem vorhergehenden Aufsätze von Mulder ausgesprochene Befürchtung, dass auch die bis zu 160° erhitzten Bleioxydverbindungen nicht mehr die Substanzen enthalten, deren Atongewichte man zu bestimmen suchte.

XLVIII.

Untersuchung von Harnsteinen, aus kohlen-saurem Kalk bestehend.

Von

R. F. MARCHAND.

Unter den grossen Mengen von Harnsteinen, welche fortwährend von Chemikern aus medicinischen Gründen mehr als aus rein chemischen untersucht werden, ist es sehr selten, solche anzutreffen, welche aus *kohlensaurem Kalk* bestehen, oder solche, welche, wenn auch nur wenig, von dieser Substanz enthalten. Proust, welcher diesen Bestandtheil zuerst auffand, untersuchte einen sieben Unzen schweren Stein, welcher 80 % kohlensauren Kalk und 20 % basisch-phosphorsaure Kalkerde enthielt. Harnsäure war nicht darin vorhanden. Ein anderer Stein bestand fast gänzlich aus kohlensaurem Kalk und zeigte nur Spuren von harnsaurem Kalk. Cooper, Prout, Smith fanden später ganz ähnliche Steine, so auch Frommherz (*Schweigger's Jahrbuch der Phys. u. Chemie Bd. 46, p. 329*) und Bergemann (*Poggend. Ann. Bd. XIX, p. 516*). Jener bestand aus:

0,91	kohlensaurem Kalk
0,03	phosphorsaurem Kalk
0,04	Eiweiss, Farbstoff und Spur von Eisenoxyd.

In der Mitte befand sich ein Stückchen Quarz als Kern.

Keir in Moskau hatte einen sehr grossen Harnröhrenstein extrahirt, den Reuss analysirt hat. Er bestand meist aus kohlensaurem Kalk und etwas harnsaurem Ammoniak. (*Edinb. med. and surg. Journ. Juli 1837, p. 61*). Bergemann's Stein bestand fast nur aus kohlensaurem Kalk und thierischer Materie.

Le Canu und Ségalas haben bei ihrer letzten Untersuchung über die Harnsteine, welche sie über eine grosse An-