

## 259. H. Ost: Die Bestimmung der Zuckerarten mit Kupferkaliumcarbonatlösung. III.

(Eingegangen am 13. Mai.)

Nachdem in früheren Mittheilungen<sup>1)</sup> die Bestimmung des Invertzuckers, der Dextrose, Lävulose, Galactose, Arabinose und des Milchzuckers mit Kupferkaliumcarbonatlösung erörtert worden ist, erübrigt noch die Ermittlung des Reductionsvermögens der Maltose.

Zu den folgenden Versuchen dienten mehrere Präparate Maltose, welche durch 3—5maliges Umkrystallisiren aus Alkohol-Wasser-Mischungen sorgfältig gereinigt und über Schwefelsäure getrocknet waren. Beim Trocknen über Schwefelsäure bleibt das Gewicht der Maltose wochenlang constant, das Krystallwasser wird nicht abgegeben, während dies bei 100—110° sehr langsam und schliesslich nicht ganz ohne Zersetzung des Zuckers entweicht. Ueberhaupt ist es nicht rathsam, Zuckerarten bei 100° zu trocknen. Die verschiedenen Präparate besaßen das gleiche mittlere Reductionsvermögen.

Die Maltose reducirt aus Kupferkaliumcarbonat, wie aus Fehling'scher Lösung, erheblich weniger Kupferoxydul als die Monosaccharide, ungefähr halb so viel wie Invertzucker; die Kupfermenge wird weniger beeinflusst durch die Grösse des gelösten Kupferüberschusses, sodass die Curve der Reductionsfactoren<sup>2)</sup> sehr gestreckt verläuft. Wie bei den Monosacchariden wurden je 50 ccm Kupferlösung mit wechselnden Mengen Maltose, zusammen zu 75 ccm Flüssigkeit aufgefüllt, 10 Minuten mässig gekocht, und auch im Uebrigen ganz wie früher angegeben verfahren<sup>3)</sup>. Das Kupfer der 50 ccm Kupferlösung wird durch 195 mg Maltosehydrat gerade ausgefällt, während vom Invertzucker bereits 100 mg, von Dextrose 102.5 und von Galactose 117 mg genügen. Die Analysen fallen hinreichend übereinstimmend aus, wenn auch nicht ganz so scharf wie bei Dextrose und Galactose, aber genauer als bei Milchzucker. So gaben je 100 mg Maltosehydrat bei 10 Minuten langem Kochen: 165.0, 167.0, 169.0, 169.0, 167.7, 168.0, 169.0 und 165.4 mg Kupfer, im Mittel 167.5 mg Kupfer; bei 15 Minuten langem Kochen wurden 169.3, bei 20 Minuten 173.2 mg Kupfer erhalten. Dazu sei besonders bemerkt, dass absichtlich keinerlei subtile Versuchsbedingungen, z. B. in Bezug auf Anwärmezeit und Lebhaftigkeit des Siedens, eingehalten wurden, welche von anderen Chemikern schwer wiederzufinden sind.

Als mittlere Reductionswerthe für 10 Minuten Kochdauer sind folgende gefunden worden:

<sup>1)</sup> Diese Berichte XXIII, 1035 und 3003.

<sup>2)</sup> Diese Berichte XXIII, 3007.

<sup>3)</sup> Zeitschr. für analytische Chemie 1890, S. 637.

Maltosehydrat, $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$	Kupfer	Factor $\frac{Cu}{Maltose}$
25 mg	40.9 mg	1.636
50 »	82.3 »	1.646
75 »	125.7 »	1.676
100 »	167.5 »	1.675
125 »	207.0 »	1.656
150 »	244.8 »	1.632
160 »	258.7 »	1.617
175 »	278.0 »	1.589
190 »	295.3 »	1.554
195 »	298.6 »	1.531

Daraus ist die Tabelle berechnet:

Kupfer	Maltose- hydrat	Maltose, wasserfrei	Kupfer	Maltose- hydrat	Maltose, wasserfrei
50	30.6	29.1	180	107.7	102.3
55	33.6	31.9	185	110.8	105.3
60	36.5	34.7	190	114.0	108.3
65	39.4	37.5	195	117.1	111.3
70	41.4	39.3	200	120.3	114.3
75	45.3	43.1	205	123.5	117.3
80	48.3	45.9	210	126.7	120.3
85	51.2	48.6	215	129.9	123.3
90	54.1	51.4	220	133.1	126.4
95	57.0	54.2	225	136.4	129.6
100	59.9	57.0	230	139.8	132.8
105	62.9	59.8	235	143.2	136.0
110	65.8	62.6	240	146.7	139.3
115	68.8	65.4	245	150.2	142.6
120	71.7	68.2	250	153.7	146.0
125	74.6	71.0	255	157.3	149.4
130	77.6	73.8	260	161.0	152.9
135	80.6	76.6	265	164.8	156.6
140	83.6	79.4	270	168.7	160.3
145	86.5	82.2	275	172.7	164.1
150	89.5	85.0	280	176.7	167.9
155	92.5	87.9	285	180.7	171.7
160	95.5	90.7	290	184.9	175.7
165	98.5	93.6	295	189.5	180.0
170	101.5	95.5	298.6	195.0	185.2
175	104.6	99.4			

In der Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie 1890, S. 785 sagt Baumann: »Aus den hier mitgetheilten Versuchen ergibt sich, eine wie subtile Arbeit die Zuckerbestimmung mit Fehling'scher Lösung ist, dass man nur bei genauester Innehaltung aller gegebenen Vorsichtsmaassregeln zu übereinstimmenden Resultaten gelangen kann. Es ist dringend wünschenswerth, nachdem auch die Soldaini'sche Lösung sich nicht der Fehling'schen Lösung überlegen erwiesen hat, ein Reagens aufzufinden, bei welchem die Reaction mit solcher Bestimmtheit verläuft, dass man von der Zeitdauer (des Kochens) in gewissem Maasse unabhängig ist.«

Dieselbe Ansicht habe ich inzwischen in dieser Zeitschrift 1890, S. 3004 und Fres. Zeitschr. f. analyt. Chemie 1880, S. 639, ausgesprochen und gleichzeitig gezeigt, dass in meiner Kupferkaliumcarbonatlösung nunmehr ein Reagens vorliegt, welches ausser anderen Vorzügen vor der Fehling'schen Lösung auch den besitzt, dass die Bestimmungen, namentlich der Dextrose, Galaktose und des Invertzuckers, erheblich genauer ausfallen.

## 260. H. Ost: Das Drehungsvermögen der Lävulose und des Invertzuckers.

(Eingegangen am 18. Mai.)

Bei meinen Untersuchungen über das Reductionsvermögen der Zuckerarten<sup>1)</sup> fiel es mir auf, dass die krystallisirte Lävulose ein grösseres Drehungsvermögen besass, als Hönig und Jesser<sup>2)</sup> angeben. Wieder andere Zahlen erhielten Jungfleisch und Grimbert<sup>3)</sup>, sowie Wohl<sup>4)</sup>, sodass manche Chemiker die Existenz verschiedener Lävulosen für wahrscheinlich halten. Folgende Untersuchung wird hoffentlich diese Widersprüche beseitigen.

Die aus Inulin dargestellte, durch 3 bis 4-maliges Umkrystallisiren aus absolutem Alkohol gereinigte Lävulose war augenscheinlich identisch mit dem von Hönig und Schubert beschriebenen Präparat, von welchem Hr. Hönig mir eine Probe freundlichst zusandte. Sie krystallisirt in compacten, zu Warzen und Krusten vereinigten Prismen,

1) Fresenius, Zeitschr. für analyt. Chem. 1890, 637.

2) Zeitschr. für Rübenzuckerindustrie 1888, 1027.

3) Zeitschr. für Rübenzuckerindustrie 1888, 986; Compt. rend. 107, 390.

4) Diese Berichte XXIII, 2090.