

## 49. Moritz Traube: Vorläufige Mittheilung.

(Eingegangen am 4. Februar.)

Es ist mir, nach einer einfachen Methode, die ich später ausführlicher darlegen werde, ebenfalls gelungen, eine reine<sup>1)</sup> Alkoholhefe darzustellen, die keine anderen Fermente, Bacterien, Milch- oder Essigsäurefermente u. s. w. enthält.

Bringt man eine Spur solcher Hefe in reines Hefedecoc, das vorher durch Kochen von allen organischen Keimen befreit wurde, so erscheint nach einigen Tagen am Boden des Gefäßes ein ziemlich reichlicher Niederschlag, der aus ganz reiner Hefe besteht.

Da eine wässrige Hefeabkochung, wie Erhitzen mit alkalischer Kupferoxyd- und Indiglösung zeigte, keinen Traubenzucker enthält, so beweist diese Thatsache, dass die Vermehrung der Hefe weder an die Gärung, noch überhaupt an die Anwesenheit des Zuckers unbedingt geknüpft ist — ein Ergebniss, das auch mit meiner früheren Behauptung, die Hefe könne sich schon allein von Eiweissstoffen ernähren (s. d. Berichte 1874 S. 872 und 1875 S. 1391), in Uebereinstimmung steht.

Dieser Versuch gelingt mit gewöhnlicher, bacterienhaltiger Bierhefe nicht. Bringt man eine Spur davon in Hefeabsud, so vermehren sich nur die der Aussaat beigemengten Bacterien, die eine gleichzeitige Entwicklung der Hefezellen gänzlich verhindern und die Flüssigkeit in intensive, durch starke Trübung charakterisirte Fäulniss überführen.

Durch Aussäen in reinem (zuckerfreien) Hefeabsud kann man sonach fast noch sicherer, als durch das Mikroskop, feststellen, ob eine Hefe absolut frei von Bacterien ist.

Breslau, den 2. Februar 1876.

---

## Correspondenzen.

## 50. W. Gibbs: Correspondenz aus Amerika.

(Eingegangen am 29. December 1875.)

1) Ueber eine neue optische Constante. Bringt man eine Platte von irgend einem durscheinenden isotropen Medium in das Feld des Spectroskops in der Weise, dass die Hälfte des Strahlenbündels, welches auf das Prisma fällt, durch das Medium geht, die andere Hälfte durch eine gleiche Luftsicht, so sieht man eine Reihe von

---

<sup>1)</sup> Bekanntlich hat Pasteur eine solche Hefe zuerst dargestellt, aber sein Verfahren bis jetzt nicht näher beschrieben.

interferenten Bändern im Spectroskop, parallel den **Fraunhofer**'schen Linien. Die Zahl der Bänder zwischen zwei Spectrallinien, z. B. *C* und *G*, deren Brechungsindices  $n_1$  und  $n_2$  seien, kann durch die Formel:

$$\tau = \Theta \left[ (n_2 - 1) \frac{1}{\lambda_2} - (n_1 - 1) \frac{1}{\lambda_1} \right]$$

gefunden werden, in welcher  $\Theta$  die Dicke der Platte darstellt,  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  die Ausdehnung der Linien, deren Indices  $n_1$  und  $n_2$  sind. Wenn  $\Theta$  als Einheit genommen wird, und  $\tau$  durch die Dichte des Mediums bei der Temperatur, für welche  $n_1$  und  $n_2$  gemessen worden sind, getheilt wird, so haben wir

$$I = \frac{\tau}{\alpha} = \frac{1}{\alpha} \left[ (n_2 - 1) \frac{1}{\lambda_2} - (n_1 - 1) \frac{1}{\lambda_1} \right].$$

Ich nenne die Grösse  $I$ , als solche, die „interferente Constante“. Sie drückt die Zahl der interferenten Bänder für eine Platte von der Substanz, deren Dichte gleich ist der Einheit der Dicke, aus. Ich fand, dass  $I$  unabhängig von der Temperatur ist, und dass sie als Constante jeder Substanz von bestimmter chemischer Constitution betrachtet werden kann. Bei der Untersuchung des Werthes und Charakters der Function  $I$  habe ich die von Wüllner (Pogg. Annalen Bd. CXXXIII, S. 1) gegebenen Daten angewandt, der die Dichte und den Brechungsindex verschiedener Substanzen bei bestimmten Temperaturen ermittelt hat. Meine Versuche zeigen, dass die Grösse  $\tau$  eine Linearfunction der Temperatur von der Form

$$\tau = a - b t^0$$

ist, während die Function  $I$  nahezu constant ist. Folgende Tabelle wird genügen dies zu zeigen.

Substanz	0°	10°	20°	30°	40°	48°
Wasser . . . . .	287.1	286.3	285.9	285.8	285.8	—
Schwefelkohlenstoff .	495.2	494.3	—	—	—	493.6 (Siedep.)
Alkohol . . . . .	389.4	—	—	389.6	—	—
Gesätt. Lös. v. $ZnCl_2$	228.7	—	228.9	—	229.2	—
Glycerin . . . . .	315.2	—	—	—	314.6	—

Aehnliche Resultate wurden mit Mischungen einer gesättigten Lösung von Zinkchlorid und Wasser, von Glycerin und Alkohol und von Alkohol und Schwefelkohlenstoff erhalten. Diese Resultate liessen mich hoffen, dass die interferente Constante, wie oben ange deutet, sich mir als ein Mittel zeigte, im Laboratorium die Reinheit einer gegebenen Mischung zu erkennen. Die Werthe von  $I$ , welche ich angeführt habe, sind genügend, um zu zeigen, dass die interferente Constante einer Mischung gleich ist der Summe der interferenten Constanten ihrer Bestandtheile. Wenn  $P$  das Gewicht einer Mischung ist,  $p_1$  und  $p_2$  die relativen Gewichte ihrer Bestandtheile,  $I$  die inter-

ferente Constante der Mischung,  $I_1$  und  $I_2$  die Constanten der Theile derselben, so haben wir mit grosser Annäherung

$$PI = p_1 I_1 + p_2 I_2.$$

So sind für 3 verschiedene Mischungen von Wasser mit einer gesättigten Lösung von Zinkchlorid, die sich durch Vergleich der beobachteten und berechneten Werthe von  $PI$  ergebenden Fehler in Procenten von  $PI$

$$+ 0.06, - 0.27, - 0.27,$$

für drei Mischungen von Wasser und Glycerin sind die Fehler

$$- 0.07, + 0.05, + 0.20,$$

für vier Mischungen von Alkohol und Glycerin sind die Fehler

$$- 0.15, - 0.04, 0.00, + 0.16.$$

Mit Mischungen von Alkohol und Schwefelkohlenstoff sind die Fehler relativ grösser und zwar für die drei Fälle

$$+ 1.14, + 1.64 \text{ und } + 1.84.$$

Wüllner fand, dass Mischungen von Alkohol und Schwefelkohlenstoff, nachdem sie über Nacht in wohlverschlossenen Flaschen gestanden hatten, am andern Morgen andere Indices gaben wie frisch bereitete Lösungen.

Aus der Formel

$$PI = p_1 I_1 + p_2 I_2$$

wird, wenn man  $P = 100$  setzt

$$100 I = a I_1 + (100 - a) I_2.$$

Diese der Landolt'schen ähnelnde Formel setzt uns in den Stand, die Procente der zwei Bestandtheile einer gegebenen Mischung durch die drei interferenten Constanten zu bestimmen und giebt uns eine neue Methode der optischen Analyse an die Hand, die sich immer anwenden lässt, wenn die Unterschiede zwischen  $I_1$  und  $I_2$  genügend gross sind. Diese Methode gab für die oben erwähnten Mischungen von Wasser und Zinkchlorid, von Wasser und Glycerin, und von Alkohol und Glycerin geprüft, für Wasser und Zinchlorid die Fehler in Procenten Wasser

$$+ 0.23, - 1.23 \text{ und } - 1.12.$$

Mit Mischungen von Wasser und Glycerin betragen die Fehler in Procenten Wasser

$$+ 0.72, - 0.52 \text{ und } 1.97,$$

und mit Mischungen von Alkohol und Glycerin waren die Fehler in Procenten Alkohol

$$- 0.67, - 0.19, - 0.05, + 1.32.$$

Diese Zahlen scheinen mir zu zeigen, dass diese Methode weiterer Ausbildung fähig ist, und dass sie, wie die Landolt'sche, in Fällen,

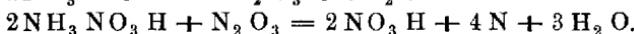
wo chemische Methoden fehlen, nützliche Resultate geben wird. Es bestehen auch Beziehungen zwischen den interferenten Constanten bestimmter chemischer Verbindungen und denen ihrer sie bildenden Atome, und wenn man die in der folgenden Tabelle gegebenen Zahlen für die interferenten Aequivalente dieser Atome nimmt, so kann man die Aequivalente dieser Moleküle berechnen, wobei der Fehler 2 pCt. der Gesammtmenge nicht übersteigen kann.

Kohlenstoff	41.46	Phosphor	128.70
Wasserstoff	11.84	Arsen	201.90
Sauerstoff	27.28	Zinn	194.50
Chlor	85.85	Silicium	65.10
Brom	139.60	Kalium	75.29
Jod	236.30	Natrium	44.00
Schwefel	167.12.		

Für gewisse Fälle (z. B. für stark brechende Flüssigkeiten der aromatischen Reihe) können indessen die interferenten Aequivalente nicht angewendet werden. Fernere Untersuchungen werden dieses Resultat aber ebensogut erklären, wie die ähnlichen von Gladstone in dem Fall der sogenannten Brechungäquivalente beobachteten Ausnahmen.

In einem andern Bericht habe ich eine andere Methode, Brechungs-indices ohne getheilte Instrumente zu bestimmen, angegeben. In Bezug hierauf muss ich auf die Originalabhandlung verweisen.

2) Ueber eine neue galvanische Batterie ohne schädliche Dämpfe. Ich benutze seit einigen Jahren eine veränderte Bunsen'sche Batterie, in der die Salpetersäure durch eine Lösung von Kalumbichromat in Salpetersäure ersetzt ist. In dieser Batterie wird die entstehende  $N_2 O_3$  durch das Bichromat in dem Maasse wie sie entsteht zu Salpetersäure oxydiert, sodass keine rothen Dämpfe wahrzunehmen sind. Hr. S. P. Sharples fand die elektromotorische Kraft dieses Elements gleich der des Bunsen'schen, und ist das Nichtentstehen saurer Dämpfe ein wesentlicher Vortheil für Laboratorien. Kürzlich stellte ich eine andere Veränderung des Bunsen'schen Elementes her. Die Kohle befindet sich hier in einer concentrirten Lösung von Ammoniumnitrat in Salpersäure. In diesem Falle lässt sich die Reaction durch folgende zwei Gleichungen ausdrücken:



Man sieht hieraus, wie sich die Salpetersäure in dem Maasse wie sie durch den nascenten Wasserstoff zerlegt wird zurückbildet. Eine nach diesen Vorschriften hergestellte Batterie ist vollkommen frei von salpetrigen Dämpfen und die Lösung ist lange Zeit brauchbar. Salpetersäure vom specifischen Gewicht 1.4 löst das Mehrfache ihres eigenen Gewichtes an Ammoniumnitrat auf und wird allmählig dick-

flüssig. Hr. B. O. Peirce hat die elektrische Kraft und Spannung des neuen Elements bestimmt und beide wie bei einer gewöhnlichen Bunsen'schen Batterie gefunden.

3) Ueber die Cobaltammoniumverbindungen. Das Studium dieser Verbindungen habe ich jetzt abgeschlossen und darüber in den Proceed. of the Americ. Acad. of Arts and Sciences Vol. X. und XI. ausführlich berichtet.

Die neuen, oder doch wenig und unvollkommen bekannten Verbindungen sind in nachstehenden Formeln dargestellt, in denen X,  $\text{NO}_2$  und A Ammoniak bedeuten.

#### Xanthocobaltreihe.

Chromat . . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{X}_2 (\text{CrO}_4)_2 + 2 \text{H}_2 \text{O}$
Dichromat . . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{X}_2 (\text{Cr}_2\text{O}_7)_2$
Jodosulfat . . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{X}_2 \text{SO}_4 \text{J}_2 + 2 \text{H}_2 \text{O}$
Hyperjodosulfat . . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{X}_2 \text{SO}_4 \text{J}_4$
Nitrit . . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{X}_2 (\text{NO}_2)_4 + 4 \text{H}_2 \text{O}$
Ammoniumcobaltnitrit . .	$[\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{X}_2] [\text{Co}_2 \text{A}_4 \text{X}_8]_2$ .

#### Purpureocobaltreihe.

Basisches Nitrat . . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{O} (\text{NO}_3)_4 + 6 \text{H}_2 \text{O}$
Chloronitrat . . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{Cl}_3 (\text{NO}_3)_3 + \text{Co}_2 \text{A}_{10} (\text{NO}_3)_6$
Basisches Wolframat . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{O} (\text{WO}_4)_2$
Oxalochlorid (Krok) . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{Cl}_2 (\text{C}_2\text{O}_4)_2$
Neutrales Sulfat . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} (\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2 \text{O}$
Pyrophosphat (Braun) . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{P}_4 \text{O}_{13} + 21 \text{H}_2 \text{O}$
Ammoniumcobaltnitrit . .	$[\text{Co}_2 \text{A}_{10}] [\text{Co}_2 \text{A}_4 \text{X}_8]_3$
Cobaltnitrit . . . . .	$[\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{X}_2]_3 [\text{Co}_2 \text{X}_{12}]_2 + 9 \text{H}_2 \text{O}$
Chlorofluosilicat . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} (\text{SiFl}_6)_2 \text{Cl}_2 + 3 \text{H}_2 \text{O}$
Goldchlorid . . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{Cl}_6 + 2 \text{AuCl}_3$
Antimonchlorid . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{Cl}_6 + \text{SbCl}_3$
Quecksilberchlorid $\alpha$ . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{Cl}_6 + \text{HgCl}_2$
$\beta$ . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{Cl}_6 + 6 \text{HgCl}_2$

#### Roseocobaltreihe.

Sulfate $\alpha, \beta, \gamma$ . . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} (\text{SO}_4)_3 + 5 \text{H}_2 \text{O}$
Saures Sulfat . . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} (\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_4 \text{H}_2 + 4 \text{H}_2 \text{O}$
Basisches Oxalosulfat . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{O} \cdot \text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{SO}_4 + 7 \text{H}_2 \text{O}$
Saures Oxalobisulfat . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \cdot \text{C}_2\text{O}_4 \cdot (\text{SO}_4)_2 + \text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ $+ 2 \text{H}_2 \text{O}$
Saures Oxalat . . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} (\text{C}_2\text{O}_4)_3 + 4 \text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$
Quecksilberchlorid . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{Cl}_6 + 6 \text{HgCl}_2 + 4 \text{H}_2 \text{O}$
Sulfatochloroplatinat $\beta, \gamma$ .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} (\text{SO}_4)_2 \text{Cl}_2 + \text{PtCl}_4$
Sulfatochloroaurat $\beta, \gamma$ . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} (\text{SO}_4)_2 \text{Cl}_2 + \text{AuCl}_3 + 4 \text{H}_2 \text{O}$
Oxalochloroplatinat . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{10} (\text{C}_2\text{O}_4)_2 \text{Cl}_2 + \text{PtCl}_4$ .

## Luteocobaltreihe.

Bichromat . . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{12} (\text{Cr}_2 \text{O}_7)_3 + 5 \text{H}_2 \text{O}$
Pyrophosphat . . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{12} \text{P}_4 \text{O}_{13} + 6 \text{H}_2 \text{O}$
Cobaltonitrit . . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{12} (\text{Co}_2 \text{X}_{12})$
Ammoniumcobaltonitrit . . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{12} [\text{Co}_2 \text{A}_4 \text{X}_8]_3$
Sulfatochloroplatinat . . . . .	$\text{Co}_2 \text{A}_{12} (\text{SO}_4)_2 \text{Cl}_2 + \text{Pt Cl}_4$ .

In einem früheren Bericht habe ich auf drei metamere Cobaltamine aufmerksam gemacht. Ich habe jetzt festgestellt, dass es wenigstens fünf sind, welche folgende Formeln besitzen.

## Metamere Salze.

Octaminsalz . . . . .	$[\text{Co}_2 \text{A}_8 \text{X}_4] [\text{Co}_2 \text{A}_4 \text{X}_8] = 2. \text{Co}_2 \text{A}_6 \text{X}_6$
Xanthocobaltsalz . . . . .	$[\text{Co}_2 \text{A}_{10} \text{X}_2] [\text{Co}_2 \text{A}_4 \text{X}_8]_2 = 3. \text{Co}_2 \text{A}_6 \text{X}_6$
Luteosalz $\alpha$ . . . . .	$[\text{Co}_2 \text{A}_{12}] [\text{Co}_2 \text{X}_{12}] = 2. \text{Co}_2 \text{A}_6 \text{X}_6$
Luteosalz $\beta$ . . . . .	$[\text{Co}_2 \text{A}_{12}] [\text{Co}_2 \text{A}_4 \text{X}_8]_3 = 4. \text{Co}_2 \text{A}_6 \text{X}_6$
Erdmann's Salz. . . . .	$= 1. \text{Co}_2 \text{A}_6 \text{X}_6$

Alle diese Salze sind von konstanter Zusammensetzung und schön krystallisiert. Ich halte es auch für sehr möglich, dass es noch zwei andere, mit dem besprochenen metameren Salze giebt. Hiermit im Zusammenhang will ich das neue Thalliumsalz



erwähnen, welches ich als schönes, scharlachrothes Krystallpulver erhielt.

Ferner ist die Entdeckung einer neuen Reihe mit den gewöhnlichen Roseocobaltsalzen isomerer Salze, welche die gelbe oder orange Farbe der Luteocobaltsalze besitzen, von Interesse, so dass wir nun mehr oder weniger vollständig drei verschiedene Roseocobaltreihen haben, vertreten durch das gewöhnliche, schwer lösliche Sulfat  $\alpha$ , das lösliche Sulfat  $\beta$  und das gelbe Sulfat  $\gamma$ . Ich habe die Frage nach dem Unterschiede zwischen der Purpureocobaltreihe und der Roseocobaltreihe vollständig beantwortet und die ursprünglich von Genth und mir aufgestellte Behauptung der Verschiedenheit dieser beiden Klassen von Salzen aufrecht erhalten. Ich habe auch die Bildung und Darstellung der Cobaltamine untersucht und mich zu zeigen bemüht, dass, während der Vorschlag Blomstrand's, alle Cobaltamine unter rationnelle Structurformeln zusammenzufassen der beste ist, er doch noch viel Willkürliches enthält, so Gruppen wie  $\text{Co}_2 \text{A}_{10}$ ,  $\text{Co}_2 \text{A}_{12}$  und  $\text{Co}_2 \text{A}_8 \text{X}_4$ . Man kann sie auf sehr verschiedene Weise formuliren, und alle diese Formeln drücken die Bildung und Structur der verschiedenen Salze ungefähr gleich gut aus. Ich muss in Bezug hierauf auf die Originalabhandlung verweisen, welche zu lang ist und zu viel Einzelheiten enthält, um einen kurzen Auszug zu gestatten.

Cambridge, 10. Dec. 1875.