

lösung,  $\beta$  der Fehler in der Bestimmung der Salpetersäure,  $n$  die Anzahl der verbrauchten CC. Indigolösung bedeutet.

$\alpha$  ist oben gestellt auf  $\frac{1,2}{100}$ , und  $\beta$  auf 0,1 bis 1 CC.

Die letzte Zahl  $\alpha\beta$  kann, wie verständlich, vernachlässigt werden.

Für  $n = 1$  CC. und  $\beta = 0,1$  CC. hat man also:

$$A = 13,1 \pm 0,131 \times 1,2 \pm 1,31$$

ein Fehler im Maximum von  $\pm 1,45$  Milligr. auf 13,1 Milligr. Salpetersäure im Liter, also ungefähr ein Zehntel.

Für  $n = 40$  CC und  $\beta = 1$  CC. hat man:

$$A = 40 \times 13,1 \pm 40 \times 0,131 \times 1,2 \pm 13,1 = 524 \pm 6,28 \pm 13,$$

ein Fehler im Maximum von  $\pm 19,2$  Milligr. auf eine Menge von etwa einem halben Gramm  $N_2 O_5$  im Liter, also ungefähr 4  $\%$ . Dass der Fehler fast immer viel geringer sein wird, und durch Vermehrung der Controlversuche zu verringern ist, braucht keine weitere Erläuterung.

Arnheim (Holland), Januar 1872.

## Ueber Blutfarbstoffe.

Briefliche Mittheilung von

**Heinrich Struve.**

Hiermit erlaube ich mir Ihnen die briefliche Mittheilung zu machen, dass es mir gelungen ist, aus dem Blute zwei Farbstoffe abzuscheiden, die sich durch charakteristische Eigenschaften von einander scharf unterscheiden.

Der eine Farbstoff, überaus leicht löslich in Wasser wie in Alkohol, schwer löslich in Aether, bildet im trocknen Zustande eine dunkel-grün-braune Masse, die ohne Aufblähen verkohlt unter Hinterlassung einer Asche, die durch Eisenoxyd stark gefärbt ist. Diese Asche, die Spuren von Alkalien enthält und deswegen schwach alkalisch reagirt, besteht im übrigen aus Eisenoxyd, Phosphorsäure und Kieselsäure.

Dieser Farbstoff wird aus seiner Lösung in Wasser durch Zusatz von Säuren gefällt, ohne im Ueberschuss des Fällungsmittels löslich zu sein. Weder der Farbstoff, noch die durch Säuren erhaltenen Niederschläge geben bei geeigneter Behandlung mit Salmiak und Eisessigsäure

die für Blut so charakteristischen Häminkrystalle. Die Lösungen des Farbstoffes, selbst sehr verdünnte, geben mit Guajactinctur und Terpenöl die bekannte blaue Färbung, ebenso begünstigen sie die Ueberführung der Pyrogallussäure in Purpurgallin, worüber ich mich schon an einer anderen Stelle ausgesprochen habe.

Bei der Prüfung mit dem Spectroskop zeigt dieser Farbstoff die Erscheinungen, die nach W. Preyer\*) dem Sauerstoff-Hämatinalkali zukommen.

Allen angeführten Eigenschaften nach nähert sich dieser Farbstoff dem von Wittich\*\*) zuerst unter dem Namen Hämatin bezeichneten, von dem auch besonders hervorgehoben ist, dass er keine Häminkrystalle gibt.

Der andere Farbstoff scheidet sich in Form kleiner dunkel blauschwarzer mikroskopischer Krystalle aus, die in grösseren Quantitäten und nach dem Trocknen an Indigo erinnern, zumal bei Betrachtung im reflectirten Lichte.

Diese Krystalle sind in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform und Säuren unlöslich, in Alkalien dagegen, selbst in verdünnten, nach und nach vollkommen löslich und zwar mit braun-rother, stark tingirender Farbe. Die Auflösung in Kali verändert sich beim Kochen nicht, es entweicht kein Ammoniak; ebenso gibt diese Lösung mit dem Nessler'schen Reagens keine Reaction.

Aus solchen alkalischen Lösungen, die bei gehöriger Concentration dasselbe Absorptionsspectrum wie die Lösungen des amorphen Farbstoffes zeigen, wird der Farbstoff durch Zusatz von Säuren in amorphem Zustande niedergeschlagen, ohne im Ueberschuss der Fällungsmittel löslich zu sein. Der durch Essigsäure erhaltene dunkelbraune Niederschlag gibt nach dem Trocknen und nach Zusatz von Salmiak und Eisessigsäure die schönsten Häminkrystalle. Ebenso erhält man Häminkrystalle, wenn man die alkalischen Lösungen eindampft und den Rückstand unmittelbar mit Essigsäure behandelt.

Die Krystalle sind in concentrirten Säuren wenig löslich, — so färbt sich conc. Schwefelsäure nur nach und nach grünlich-gelb, ohne dass man eine Gasentwicklung oder Verkohlung der Krystalle beobachten kann. Ebenso wirkt conc. Salpetersäure, mit der man die Krystalle kochen kann, ohne eine andere Einwirkung beobachten zu können, als dass sich

---

\*) W. Preyer, Die Blutkrystalle. Jena 1871. Seite 200 und Taf. II. Spect. 9, 10 u. 11.

\*\*) Journ. f. prakt. Chem. 1854, Bd. 61, S. 11.

die Säure schwach grünlich-gelb färbt. Ebenso wenig wirkt conc. Salzsäure, ja selbst Königswasser zerstört erst nach längerem Kochen die Krystalle. Eisessigsäure ist durchaus ohne Einwirkung, man kann die Säure über den Krystallen abdampfen, ohne irgend welche Veränderung derselben beobachten zu können. Setzt man zu den Krystallen auf dem Objectglase Spuren von Salmiak und dann Eisessigsäure in bekannter Weise, so nimmt die Säure dort, wo Spuren von Salmiak sind, eine dunkelbraune Farbe an und beim Erkalten scheiden sich auf diesen Stellen die schönsten Häminkrystalle aus.

Kocht man in einem Probircylinder diesen Farbstoff mit Eisessigsäure nach Zusatz von Chlornatrium oder Salmiak, so erhält man bald eine braunrothe klare Lösung. Alle Krystalle sind verschwunden. Giesst man jetzt die Säure auf ein Uhrglas, so scheiden sich beim Erkalten und Verdunsten der Säure grössere dunkle Krystalle aus, so dass schliesslich die überstehende Säure wasserhell zurückbleibt. Diese neuen Krystalle sind die ausgezeichnetsten und reinsten Häminkrystalle. Hierin besitzen wir somit ein Verfahren, um reine Häminkrystalle darzustellen, was bisher noch eine ungelöste Aufgabe war.

Bei höherer Temperatur verkohlt dieser Farbstoff ohne sich aufzublähen, dabei den Geruch nach verbrennenden stickstoffhaltigen Substanzen verbreitend. Die Destillationsproducte reagiren stark alkalisch. Die rückständige Asche besteht aus reinem Eisenoxyd, das sich in Salzsäure vollständig auflöst und in dieser Lösung kann man selbst mit Hülfe der Molybdänsäure die Gegenwart der Phosphorsäure nicht nachweisen.

Diesen krystallinischen Farbstoff kann ich nach den mir vorliegenden literarischen Angaben nur mit dem von R. Virchow\*) bezeichneten mikroskopisch-krystallinischen Pigmente Hämatoidin identificiren, das nach den Angaben von W. Preyer\*\*) bisher weder aus dem Hämoglobin noch aus Blut dargestellt worden ist. Auch die von W. Preyer mitgetheilte Abbildung der Hämatoidinkrystalle spricht dafür, man muss nur die ganz kleinen schwarzen Krystalle für Hämatoidin nehmen, während die grösseren hellen und dunkeln anderen krystallinischen Gebilden zukommen.

In wie weit diese Gleichstellung richtig ist, kann erst durch fortgesetzte Beobachtungen zur Entscheidung gebracht werden.

\*) Leider fehlen mir hier die gesammelten Abhandlungen von R. Virchow. Berlin 1862.

\*\*) Preyer, S. 186 und Taf. III. 6.

Zu meinen bisherigen Blutstudien verwendete ich Ochsen- und Trut-  
hahnblut. Aus beiden Blutarten sind die genannten Farbstoffe dargestellt  
und zwar nicht nur zu mikroskopischen Reactionen, sondern in grösseren  
Quantitäten, so dass ich bald zur Elementaranalyse des krystallinischen  
Farbstoffes schreiten kann.

Ueber die Darstellung dieser Farbstoffe aus dem Blute erwähne ich  
hier nur, dass dazu Wasser, Alkohol, Aether und Ammoniak unter be-  
stimmten Temperatur-Verhältnissen in Anwendung kommen. Ich entziehe  
erst dem Blute den amorphen Farbstoff, erhalte dabei einen Blutrück-  
stand, der die schönsten Häminkrystalle gibt, und aus diesem ziehe ich  
dann den krystallinischen Farbstoff aus.

Ueber das Verhältniss dieser Farbstoffe zu den Blutkrystallen, wie  
überhaupt zum Hämoglobin, maasse ich mir noch kein bestimmtes Urtheil  
an, so wichtig auch gerade eine Entscheidung darüber wäre. Nur muss  
ich darauf hinweisen, dass W. Preyer auf's Bestimmteste angibt, dass  
in der Asche von reinen Blutkrystallen nur Eisenoxyd nachzuweisen sei.  
Dieses Factum berechtigt zum Schluss, dass in den neuen Blutkrystallen  
nur der krystallinische Blutfarbstoff enthalten sein muss.

Hiermit breche ich diese briefliche Mittheilung ab, mir vorbehaltend,  
in meiner schon angekündigten Schrift «Vorschrift zur Untersuchung ver-  
dächtiger Flecke auf Blut und Samen» auf die angedeuteten Thatsachen  
in möglichster Ausführlichkeit einzugehen.

Tiflis, 20. März 1872.

---

## Ueber die verschiedenen Methoden der Phosphorsäure-Bestim- mung neben Eisenoxyd, Thonerde, Kalk und Magnesia.

Von

**J. V. Janovsky,**

Assistent am k. deutschen Polytechnikum zu Prag.

Alle Methoden, welche die Trennung der Phosphorsäure von Eisen-  
oxyd, Thonerde, Kalk und Magnesia bezwecken, zerfallen in zwei Ab-  
theilungen und zwar umfasst die erste alle diejenigen Methoden, welche  
eine Abscheidung der Phosphorsäure a priori gestatten, wohingegen die  
zweite jene, bei denen eine vorläufige Abscheidung der Phosphorsäure, in