2. Auf Physiologie und Pathologie bezügliche Methoden.

Von

F. Hofmeister.**Ueber den Nachweis des Quecksilbers in thierischen Substanzen.**

Vor einigen Jahren hat E. Ludwig *) eine neue Methode zum Nachweis von Quecksilber in thierischen Substanzen beschrieben, über die seiner Zeit ausführlich berichtet wurde. Ludwig **) theilt nun die Verbesserungen mit, welche das Verfahren nachträglich in seinem Laboratorium erfahren hat. Dieselben beziehen sich hauptsächlich auf zwei Mängel, die dem ursprünglichen Verfahren anhafteten. Der eine Uebelstand besteht darin, dass die Wassertropfen, welche sich beim Abdestilliren des Quecksilbers aus dem Zinkstaub oder Kupferpulver in dem Capillarrohr condensiren, öfters so gross werden, dass sie sein Lumen erfüllen und vom Luftstrom fortgeschoben werden, wobei Quecksilberkügelchen mitgerissen werden und für den Nachweis verloren gehen können. Ein weiterer Uebelstand ist, dass das Abdestilliren des Quecksilbers in einem sehr langsamen Luftstrom vorgenommen werden muss, wozu man eines Gasometers oder Aspirators bedarf. Um beide Mängel zu beseitigen, lässt Ludwig jetzt das Erhitzen des mit Quecksilber beladenen Zinkstaubes in einer an einem Ende geschlossenen, am anderen Ende in eine Capillare ausgezogenen offenen Röhre vornehmen; die beim Erhitzen sich entwickelnden Dämpfe müssen, bevor sie in das Capillarrohr gelangen, eine Schicht von gut getrocknetem Zinkstaub passiren, welcher das Wasser zersetzt, den Sauerstoff zur Bildung von Zinkoxyd zurückhält und den Wasserstoff entweichen lässt.

Die Gasentwicklung in dem Rohre, bedingt durch die vorhandene Feuchtigkeit und die trockene Destillation der dem Zinkstaub anhängenden organischen Substanz, ist genügend um den grössten Theil der Quecksilberspuren, um die es sich in der Regel handelt, in Dampfform in das Capillarrohr zu drängen, so dass Gasometer und Aspirator entbehrt werden können.

Die Ausführung der modificirten Methode geschieht, wie folgt. Eine innen gereinigte, schwer schmelzbare Glasröhre von 8—10 mm innerem Durchmesser wird an einem Ende zugeschmolzen; nach dem Erkalten

*) Diese Zeitschr. 17, 395.

**) Wiener med. Jahrbücher 1880. Vom Verfasser im Separat-Abdruck mitgetheilt.

füllt man in dieselbe den auf Quecksilber zu prüfenden Zinkstaub*) ein, schiebt darauf in die Röhre einen nicht zu festen Pfropf von Asbest so weit, dass zwischen Zinkstaub und Asbest ein kleiner freier Zwischenraum bleibt (damit sich beim Horizontallegen der Röhre über dem Zinkstaub ein freier Canal zum Entweichen der Gase bilden kann), füllt dann grobkörniges Kupferoxyd nach, schliesst dicht an dieses wieder einen Asbestpfropf an, auf welchen dann noch eine Schicht von trockenem Zinkstaub und in ganz geringer Entfernung von diesem noch ein Asbestpfropf folgen. Ist die Röhre in dieser Weise gefüllt, so wird sie wenige Centimeter neben dem letzten Asbestpfropf zu einer Capillare von 1—1,5 mm innerem Durchmesser ausgezogen, an deren Ende man vor der Lampe einen Wulst formt zum Anbringen einer Kautschukröhre. Der vor der Capillare befindliche Zinkstaub, welcher den Zweck hat, das überdestillirende Wasser zu zerlegen, wird vor dem Gebrauch in einem bedeckten Porzellantiegel ziemlich stark erhitzt, doch darf die Hitze nicht zu hoch steigen, weil sonst der Zinkstaub schmelzen und seine lockere Beschaffenheit verlieren würde. Man kann auf einmal eine grössere Menge Zinkstaub durch Erhitzen entwässern und denselben in einem gut verschliessbaren Glase für mehrere Versuche aufbewahren.

Fig. 20.

Die vorstehende Figur stellt die in der beschriebenen Weise für den Quecksilbernachweis beschickte Röhre dar; der Rohrabschnitt a (5 cm lang) enthält den quecksilberhaltigen, c (6 cm lang) den getrockneten Zinkstaub; über demselben ist beiderseits der für die entweichenden Gase erforderliche Canal sichtbar; b (5—6 cm lang) ist dicht mit grobkörnigem Kupferoxyd gefüllt; x, x, x sind die erwähnten Asbestpfropfe. Bei d wird das Rohr abgesprengt, wenn das Quecksilber in die Capillare e hinübergetrieben ist; der Wulst bei f dient zum Anstecken des Kautschukschlauches.

Bei der Ueberführung des Quecksilbers verfährt Ludwig folgendermaassen: Zuerst werden die Schichten c und b erhitzt (das Kupferoxyd soll dabei dunkel rothglühend werden, der Zinkstaub nicht bis zum beginnenden Schmelzen kommen) und auch die Stelle bei d bis zur Ca-

*) Zur Abscheidung des in einem halben Liter Harn enthaltenen Quecksilbers genügen 3 g Zinkstaub.

pillare. Sind c, b und d genügend heiss geworden, so beginnt man behutsam die Stelle a, wo der quecksilberhaltige Zinkstaub liegt, zu erwärmen und steigert die Hitze allmählich und nicht zu hoch, jedenfalls nicht bis zum Schmelzen des Zinkes. Ist a 10—15 Minuten lang erhitzt, so kann man sicher sein, dass der grösste Theil des vorhandenen Quecksilbers nach e gewandert ist; man sprengt nun die Röhre bei d ab, indem man einen Tropfen kalten Wassers auffallen lässt, bringt in den an die Capillare grenzenden, weiten Theil der Röhre bei d, so lange er noch heiss ist, einige Körnchen Jod und verbindet mit einem langsam wirkenden Aspirator, der die Joddämpfe durch die ganze Capillare durchsaugt. Ein Belag von Jodquecksilber zeigt die Anwesenheit von Quecksilber an. Ist ein solcher nicht vorhanden, so wird die Capillare durch ein sehr kleines Flämmchen sehr allmählich von d gegen f gezogen, bis man bei dem Wulste f anlangt, wo dann auch die geringsten Spuren des etwa vorhandenen Quecksilberjodids als rother Ring in der Capillare sichtbar werden. Die beschriebene Methode wurde wiederholt an Harn geprüft, dem 0,001 g und noch weniger Quecksilber als Chlorid zugesetzt waren und hat sich in allen Fällen als sehr empfindlich und vollkommen verlässlich bewährt.

Ueber die Bestimmung des Gesamtstickstoffs im Harn nach Dumas. Wie bereits in Kürze berichtet wurde, hat E. Ludwig*) das Dumas'sche Verfahren zur Bestimmung des Stickstoffs im Harn in Gebrauch gezogen. Die vorliegende ausführlichere Mittheilung**) enthält genaue Vorschriften über die Art der Ausführung, weshalb wir nochmals auf den Gegenstand zurückkommen. E. Ludwig verföhrt, wie folgt: Von dem zu untersuchenden Harn wird die geeignete Quantität (von Harnen mittlerer Concentration 5 cc, von sehr verdünnten oder sehr concentrirten Harnen entsprechend mehr oder weniger) mittelst einer Pipette abgemessen oder unter Anwendung eines Tropfglases abgewogen, in ein Schiffchen aus Kupferblech oder Porzellan gebracht, unter Zusatz weniger Tropfen verdünnter Schwefelsäure auf dem Wasserbade bis auf 2—3 Tropfen verdampft und nach dem Erkalten mit einer dünnen Lage von pulverförmigem Kupferoxyd überschichtet. Das Kupferoxyd saugt die Flüssigkeit auf, und nachdem man das Schiffchen mit Kupferoxyd zur Hälfte angefüllt hat, mischt man dessen Inhalt

*) Diese Zeitschr. 20, 159.

**) Wiener med. Jahrbücher 1880. Vom Verfasser im Separat-Abdruck mitgetheilt.