

Schwefelammonium giebt mit jedem Thee eine Färbung, da derselbe stets Spuren von Eisen enthält, ist jedoch Graphit bei, so wird der Niederschlag bedeutend voluminöser und ganz schwarz sein.

Special-Anhang.

13. Der Urin.

Nicht allein Chemiker, sondern auch Apotheker und Drogisten werden oft aufgefordert, Harn auf Zucker, Eiweiß zu untersuchen und event. auch die Natur von Gallen-, Nieren- und Blasensteinen festzustellen.

A. Zucker.

(Diabetes oder die Zuckerkrankheit.)

Man braucht dazu Fehling'sche Lösung:

- a) 34,639 g krystallisiertes Kupfervitriol (Cupr. sulfuric. pur.) werden in 500 g Wasser (Aqua dest.) gelöst in Standflasche I gethan.
- b) Andererseits löst man 173 g Seignettesalz (Kali tartaricum-natronatum = weinsaures Kali-Natron in ca. $\frac{1}{4}$ l Wasser (Aqua dest.) auf dem Dampfbade, filtrirt die Lösung in einem 500 ccm Kolben, der für 492,1 ccm eine Marke hat (den man sich selbstredend mit kleiner Glasfeile selbst herstellen kann), und wäscht das Gefäß, in dem man gelöst hat und das Filter mit heißem (kochendem) Wasser gut aus. Nach dem Erkalten füllt man zu 492,1 auf. Die Flüssigkeit vermischt man alsdann mit 100 ccm einer solchen Natronlauge, die 500,0 Natriumhydrat (mit Alkohol gereinigt) im Liter enthält = Standflasche II.*

Gebrauch: Von jeder Lösung je 25 ccm, d. h. von I und II (also zusammen 50 ccm), dazu 50 ccm Urin (oder die Invertzuckerlösung) 1—2 Minuten beinahe zum Sieden erwärmt. Wird dabei die schön blaue Lösung schmutzig gelb, schließlich schön orange-roth, dann ist Zucker darin enthalten.

Will man nun noch die Menge des Zuckers quantitativ bestimmen, so verfährt man wie folgt:

Urin wird filtrirt, in ein Polarisationsrohr gefüllt und im Halbschatten-Apparate polarisirt und auf diese Weise die Procente Zucker ermittelt.

* Es ist nöthig, die beiden Lösungen, jede für sich, aufzubewahren und erst unmittelbar vor dem Gebrauche zu mischen.

Beispiel: Der Urin polarisirt 16,8, so ist, falls der Factor 0,26048* gegeben sei, die Berechnung

$$16,8 \times 0,26048 = 4,4 \text{ Proc. Zucker.}$$

Es ist diese Methode die bequemste und genaueste und der Titration mit Fehling'scher Lösung vorzuziehen.

B. Eiweiß.

Die Anwesenheit dieses gefährlichen Absonderungstoffes ersieht man folgendermaßen:

1. Kochprobe.

Eine Probe des zu untersuchenden Harns wird im Reagenzglas zum Sieden erhitzt, und gleichgültig, ob während des Kochens ein Niederschlag entstanden ist oder nicht, mit etwas Salpetersäure versetzt, bis zur sauren Reaction. Zeigt der Harn darnach einen flockigen Niederschlag, so darf man die Gegenwart des Eiweißes als erwiesen betrachten.

Zimmerhin bedarf es doch noch des Nachweises, daß der ausgefallene Niederschlag nicht etwa Harnsäure ist; deshalb unterwirft man ihn der Murexidprobe:

Man löst den abfiltrirten Niederschlag in Salpetersäure, verdunstet die Lösung vorsichtig zur Trockne, setzt zu dem gelben Rückstand etwas Ammoniak. Tritt purpurrothe Färbung ein, die nach Zusatz von Natronlauge violett wird, so war der Niederschlag Harnsäure.

Sedenfalls halte ich es für nöthig, sich durch Anstellen der Biuretreaction zu überzeugen, ob der entstandene Niederschlag Eiweiß ist, auch zum Ueberflus noch die Probe von Adamkiewicz und die Ferrocyankalireaction anzustellen.

Biuretreaction.

Man löst das vermeintliche Eiweiß in Wasser, setzt Natronlauge im Ueberschus hinzu und tröpfelt verdünnte Kupfervitriollösung hinzu, jedesmal umschüttelnd.

Ist Eiweiß vorhanden, so wird die Flüssigkeit erst rosa, dann violett, dann blau und zuletzt röthlich.

Probe von Adamkiewicz.

Setzt man zu der Lösung von Eiweiß in Eisessig concentrirte Schwefelsäure, so tritt eine schön violette und schwach grün fluorescirende Färbung auf.

Ferrocyankaliprobe.

Um im Harn Eiweiß mittelst der Ferrocyankaliprobe nachzuweisen, verfährt man folgendermaßen: Man versetzt den Harn reichlich mit Essig-

* Diese Multiplication des Drehungsbetrages hängt mit den Normal-Mengen für die verschiedenen Polarisationsapparate zusammen. Diese sind:

für Soleil-Benple-Scheibler . . .	26,048 g Zucker
" Soleil-Duborg und Laurent . . .	16,350 g "
" Wild	10,000 g "

säure und darauf mit einigen Tropfen Ferrocyankaliumlösung; bei Gegenwart von Eiweiß entsteht ein dichter weißer Niederschlag.

Fallen alle diese schönen Reactionen positiv aus, dann ist die Gegenwart von Eiweiß ganz entschieden erwiesen. Sich allein mit der Kochprobe zu begnügen, halte ich nicht für gerechtfertigt um so mehr, als thatsächlich hierdurch Irrungen entstanden sind.

Harngrües-Harnstein, Nierenstein, Harnconcremente.

Für die Analyse wird der Stein entweder in Stücke zererschlagen oder in der Mitte durchsägt. Man erfährt so, ob er homogen ist, oder kann schon nach Farbe, Structur und Härte verschiedene Bestandtheile unterscheiden, von denen man Stücke für die Analyse verwendet.

Eine Probe wird auf dem Platinblech geglüht. Urat- und Xanthinstein entwickelt unter starker Verkohlung den Geruch nach Blausäure; Cystin verbrennt mit bläulicher Flamme unter Entwicklung des Geruchs nach schwefliger Säure; Phosphatsteine hinterlassen eine reichliche Menge Nische, welche in starker Hitze weißleuchtet.

Man kann sich nun entweder von dem Ausfall der Vorprüfung leiten lassen und nur einen einzelnen Bestandtheil auffuchen, oder man stellt eine Gesamtanalyse an; diese dann in folgender Weise:

A. Ein Bruchstück des Steines wird zerrieben, das Pulver in einem Reagenzglase mit Wasser übergossen und dann mit Salzsäure versetzt. Bei Gegenwart von kohlenfauren Salzen nimmt man, manchmal erst bei schwachem Erwärmen, eine Gasentwicklung wahr.

B. Das Pulver wird dann in einer größeren Menge Acid. hydrochloric. dilut. erwärmt. Was dabei ungelöst bleibt, kann aus Harnsäure bestehen. Man filtrirt das Pulver ab und glüht einen Theil auf dem Platinblech; die Entwicklung des Geruchs nach Blausäure zeigt Harnsäure an; mit dem Rest des Pulvers nimmt man nun die Murexidprobe vor. (Man löst Harnsäure in Acid. nitric. oder Aqua chlorata in der Wärme und verdunstet die Lösung vorsichtig zur Trockne, so daß ein gelber Rückstand bleibt, der bei höherer Temperatur dann auf Zusatz von Ammoniak schön purpurroth [purpurfaures Ammon, Murexid] und durch nachträglichen Zusatz von Kali oder Natronlauge schön röthlichblau wird.)

C. In der salzsauren Lösung können sich befinden Gyps, Xanthin, oxalsaure Kalk, Cystin und die Phosphate.

Um das Xanthin aufzusuchen, wird ein Theil der Lösung mit Ammoniak übersättigt und das Filtrat mit ammoniakalischer Silberlösung versetzt; ein dabei entstehender gelatinös flockiger Niederschlag kann Xanthin enthalten.

Giebt Chlorbaryum mit der Lösung einen feinpulverigen Niederschlag, so enthält sie Schwefelsäure und somit wahrscheinlich Gyps.

Die Lösung wird vorsichtig mit Natr. carbonic. versetzt, bis ein geringer, beim Umschütteln bleibender Niederschlag entsteht, dieses wieder in der gerade erforderlichen Menge Salzsäure gelöst, und die Flüssigkeit mit überschüssiger (30 proc. Lösung) von essigsaurem Natron versetzt.

Nach einigem Stehen setzen sich, wenn sie vorhanden sind, Cystin und oxalsaurer Kalk ab, möglicher Weise, wenn die Lösung zu schwach sauer war, auch phosphorsaurer Kalk. Das Cystin kann dem Niederschlag durch Digestion mit Ammoniak entzogen werden; Essigsäure füllt dann das Cystin aus ammoniakalischer Lösung krystallinisch. — Der in Ammoniak unlösliche Antheil kann aus oxalsaurem Kalk bestehen; er darf sich nicht in Essigsäure lösen (Unterscheidung von Kalkphosphat), löst sich aber in Salzsäure; Uebersättigen seiner salzsauren Lösung mit essigsaurem Natron erzeugt wieder einen Niederschlag von oxalsaurem Kalk. Wird der Niederschlag geglüht und darauf mit Essigsäure übergossen, so entwickelt er jetzt Kohlensäure und in der entstandenen Lösung läßt sich mit oxalsaurem Ammon Kalk nachweisen.

D. Die mit dem Acetat ausgefüllte Lösung enthält die Phosphate und sämtliche Basen mit Ausnahme desjenigen Kaltes, welcher mit der vorhandenen Oxalsäure ausfiel. Man übersättigt einen Theil der Lösung mit Ammoniak oder kohlensaurem Natron; bleibt sie klar, so sind keine Phosphate vorhanden, trübt sie sich, so können solche zugegen sein. Man untersucht wie oben.

Giebt ein Theil der Flüssigkeit mit oxalsaurem Ammon einen feinen weißen, in Salzsäure löslichen Niederschlag, so ist Kalk nachgewiesen. Man erwärmt dann den Rest der Flüssigkeit, setzt so viel oxalsaures Ammon hinzu, bis sich kein Niederschlag mehr bildet, läßt die Flüssigkeit an einem warmen Orte stehen (ca. $\frac{1}{2}$ Stunde) und filtrirt.

Man verdampft das Filtrat in einer Schale auf ein kleines Volumen ein und versetzt es mit $\frac{1}{3}$ Volumen 10proc. Ammoniak; entsteht dann ein krystallinischer Niederschlag, so sind Magnesia und Phosphorsäure zugleich nachgewiesen; bleibt der Niederschlag aus, so ist keine Magnesia vorhanden; um dann noch die P_2O_5 (Phosphorsäure) aufzufinden, vermischt man einige Tropfen schwefelsaurer Magnesia mit Chlorammon und Ammoniak und setzt einige Tropfen dieser Lösung, welche ganz klar sein muß, der ammoniakalischen Flüssigkeit, in welcher man die Magnesia und Phosphorsäure gesucht hat, hinzu. Entsteht jetzt ein krystallinischer Niederschlag, so war Phosphorsäure vorhanden.

E. Das Ammoniak findet man bei diesem Gang der Analyse nicht.

Man sucht es in dem nach B gewonnenen salzsauren Auszug des Steines. Man macht die Lösung mit Natronlauge stark alkalisch und klemmt in die Mündung des Reagenzglasens mittelst eines Stopfens einen benetzten Streifen rothes Lackmuspapier so ein, daß er die Wand des Glasens nicht berührt. Bläut er sich, so ist Ammoniak vorhanden.