nuten unter zeitweisem Schütteln stehen und filtrirt durch ein nicht angefeuchtetes Faltenfilter.

Das Filtrat ist wasserhell, klar und farblos (nur die ersten Tropfen sind mitunter etwas trüb), bleibt beim Kochen klar und gibt mit Natronhydrat und Kupfersulfat keine Rothfärbung, ist somit frei von Eiweiss und Pepton. Die Fällbarkeit durch Essigsäure und Kochsalz theilen die Eiweisskörper mit der in Verdauungsflüssigkeiten (aber auch im Harn Osteomalakischer, sowie im Harne mit Petroleum übergossener Kaninchen) angetroffenen Hemialbumose von Kühne, welche sich aber von den eigentlichen Eiweisskörpern durch den Mangel der Coagulationsfähigkeit beim Kochen und die Löslichkeit in einem Ueberschuss von Salpetersäure unterscheidet.

Salkowski hat sein Verfahren für die Bestimmung der Ammonsalze im Blute verwerthet, da es weniger Gelegenheit zur Bildung von Ammoniak zu bieten scheint, als andere Methoden der Eiweissabscheidung.

Ueber getrennte Bestimmung von Globulin und Albumin in thierischen Flüssigkeiten. Um aus natürlichen Eiweisslösungen (Blutserum, Blutplasma, Hydroceleflüssigkeit u. s. f.) die gelösten Globulinsubstanzen völlig abzuscheiden, genügt, wie Hammarsten*) gezeigt hat, keine der bisher angewandten Methoden, als da sind, die Dialyse, Fällung mit überschüssigem Kochsalz, Verdünnen und Einleiten von Kohlensäure, Verdünnen und Versetzen mit sehr verdünnter Essigsäure. Vortrefflich eignet sich dagegen hierzu das Sättigen der Eiweisslösung mit schwefelsaurer Magnesia, wodurch die Globuline vollkommen niedergeschlagen werden, während das Serumalbumin ungefällt bleibt. Darauf gestützt verfährt Hammarsten bei der quantitativen Bestimmung des Globulins, wie folgt: Von der klaren ursprünglichen Flüssigkeit wird ein abgemessenes Volum mit dem fünffachen Volumen gesättigter Bittersalzlösung verdünnt und darauf mit sehr fein gepulvertem Magnesiumsulfat im Ueberschuss versetzt. Durch mehrfach wiederholtes aber nicht zu starkes Umrühren (damit sich kein Schaum bilde) wird die Flüssigkeit allmählich mit dem Salze gesättigt und dann nach 24 Stunden oder ein paar Tagen auf gewogene, vorher mit Salzsäure ausgezogene und mit gesättigter Magnesiumsulfatlösung durchtränkte Filter gebracht, wobei darauf zu achten ist, dass die Filter nicht bis zum Rande gefüllt werden. Der völlig auf das Filter gebrachte Niederschlag wird nun

*) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 17, 413 und 18, 38 ff.

mit der gesättigten Bittersalzlösung gewaschen, bis das Filtrat weder beim Erhitzen allein, noch beim Sieden unter Zusatz von Essigsäure getrübt oder opalisirend wird. Dann wird der Trichter mit dem Filter auf 110° erhitzt und mehrere Stunden bei dieser Temperatur gehalten. Dabei wird das Globulin unlöslich, so dass es ohne Gefahr mit siedend heissem Wasser ausgewaschen werden kann. Gibt das Waschwasser keine Schwefelsäurereaction mehr, so erschöpft man den Niederschlag mit warmem Alkohol und Aether, trocknet, wägt, verascht und wägt nochmals. Die zahlreichen vom Verfasser mit Blutserum ausgeführten Doppelbestimmungen zeigen unter sich sehr befriedigende Uebereinstimmung. Die resultirenden Zahlen sind durchweg höher als die in denselben Flüssigkeiten nach einer der anderen Methoden erhaltenen. Ausser bei Blutserum hat Hammarsten auch bei quantitativen Bestimmungen des Paraglobulins in Blutplasma, in Hydroceleflüssigkeiten und in eiweiss-haltigem Harn von seinem Verfahren Gebrauch gemacht, doch stehen betreffs der Anwendung desselben auf den Harn nähere Mittheilungen noch aus.

Ferner hat Demant*) das Hammarsten'sche Verfahren mit Nutzen zur Bestimmung des Serumalbumins in den Muskeln in Gebrauch gezogen.

Die bis zur breiartigen Consistenz zerkleinerte Muskelsubstanz wurde gewogen, in grossem Ueberschuss mit einer abgemessenen dreiprocentigen Kochsalzlösung übergossen, mehrere Male umgerührt und über Nacht stehen gelassen. Am nächsten Morgen wurde die klare, kaum gefärbte Flüssigkeit von den Muskeln vorsichtig abgossen. Ein abgemessenes Volum davon wurde nun mit feingepulverter schwefelsaurer Magnesia gesättigt, häufig umgerührt und bis zum nächsten Tag stehen gelassen, dann filtrirt, der Niederschlag mit gesättigter Bittersalzlösung ausgewaschen und die völlig klaren Filtrate über freiem Feuer zum Kochen erhitzt. Der über 70° sich ausscheidende flockige Niederschlag wurde auf ein gewogenes Filter gebracht, mit Wasser bis zum Verschwinden der Schwefelsäurereaction gewaschen, bei 110° getrocknet und gewogen.

Da das in Rede stehende von Hammarsten angegebene Verfahren zur getrennten Bestimmung von Albumin- und Globulinsubstanzen ohne Zweifel noch weitere Verwendung für die Analyse thierischer Flüssigkeiten und Gewebe finden dürfte, so möchte ich darauf hinweisen,

*) Zeitschrift f. physiol. Chemie 4, 384.

dass es nur in neutral oder fast neutral reagirenden Lösungen richtige Resultate liefern kann. Bei Anwesenheit von freiem Alkali oder freier Säure wird nämlich nicht blos Globulin, sondern auch Albumin durch Sättigen mit schwefelsaurer Magnesia niedergeschlagen. Aus einer mit Bittersalz gesättigten Serumalbuminlösung fällt, wie Hammarsten selbst bemerkt, Alkalizusatz einen eiweisshaltigen Niederschlag. Ein Gleiches lässt sich mit Leichtigkeit für Säurezusatz zeigen. Versetzt man eine derartig gesättigte Albuminlösung mit verdünnter Schwefelsäure, in welche man früher Bittersalz bis zur Sättigung eingetragen hat, so scheidet sich sämtliches Eiweiss in Form eines weissen gallertig-flockigen Niederschlages aus. Das Filtrat ist frei von Eiweiss.*) Der Niederschlag besteht im Wesentlichen aus unverändertem Albumin; bringt man ihn nach nicht zu langem Stehen in einen Dialysator, so löst er sich auf, gibt Säure und Salze ab und liefert schliesslich eine schwach sauer reagirende Eiweisslösung von dem Verhalten des Serumalbumins. Ich habe mich dieses Verfahrens mit Vorthail zur Darstellung völlig globulinfreier und höchst aschearmer Serum- und Eieralbuminlösungen bedient. Aehnlich wie freie Säure fällt auch saures phosphorsaures Kali in mit schwefelsaurer Magnesia gesättigter Lösung die Bittersalz-Albuminlösung. Soll daher die in Rede stehende Methode auf sauer reagirende thierische Flüssigkeiten Anwendung finden, so empfiehlt es sich, die saure Reaction vorher in vorsichtiger Weise abzustumpfen. Noch sei bemerkt, dass auch Hemialbumose und Pepton aus ihrer mit Bittersalz gesättigten Lösung durch Säuren gefällt werden. F. H.

3. Auf gerichtliche Chemie bezügliche Methoden.

Von

H. Fresenius.

Zum Nachweis des Phosphors in Vergiftungsfällen. H. Hager**) hat die bekannte Scherer'sche Methode zum Nachweis des Phosphors, welche auf der Schwarzfärbung eines mit Silbersalpeterlösung befeuchteten Papierstreifchens durch den Phosphordampf beruht, etwas modificirt, um sie einerseits wo möglich noch empfindlicher zu machen und

*) Vergl. oben bei Salkowski p. 316.

**) Pharm. Centralhalle 20, 353.