verdunsteten Alkohol durch Zusatz von neuem bis zum Gewicht von 125 Grm. Darauf schüttelt man um und filtrirt 80 CC., (entsprechend 10 Grm. Opium) in eine Glasflasche ab. In diese Alkohollösung lässt man nun mittelst einer zugespitzten Glasröhre, am besten mit einem Salleron'schen Tropfenzähler, 2 Grm. Ammoniakflüssigkeit auf den Boden des Glasgefässes vorsichtig einfließen, zieht die Röhre wieder behutsam zurück, und verschliesst die Flasche ohne dabei die Flüssigkeit zu rütteln. Nach Verlauf von 36 Stunden ist das Morphin in gut ausgebildeten, griessartigen Kryställchen von mehr oder weniger röthlicher Farbe ausgeschieden und kann von etwa beigemengtem Narcotin, welches in weissen, glänzenden Nadeln auftritt, leicht durch Waschen mit Wasser gereinigt werden. Obwohl der Alkohol immer eine kleine Menge Morphin gelöst zurückhält, so ist diess Verfahren nach Guillemond immerhin für die Praxis von Werth.

2. Auf Physiologie und Pathologie bezügliche analytische Methoden.

Von

C. Neubauer.

Ueber die Wirkung des Phosphorwasserstoffs auf das Blut und seine Pigmente, Hämoglobin und Hämatin. Koschlakoff und H. Popoff*) haben die Einwirkung des Phosphorwasserstoffs auf Blut, Oxyhämoglobin, Kohlenoxydhämoglobin und Hämatin untersucht und sind zu folgenden Resultaten gelangt.

1) Setzt man zu frischem Blut so viel destillirtes Wasser, dass die Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins klar hervortreten (1 Thl. Blut und 47 Thle. Wasser), und leitet man in die erhaltene Lösung reines Phosphorwasserstoffgas, so wird die Blutfarbe nach wenigen Minuten dunkler, das Hellroth geht in Gelbbraun über und die Durchsichtigkeit nimmt ab. Die Streifen des Oxyhämoglobins sind jetzt viel weniger deutlich und auch durch Schütteln mit Luft kann ihre frühere Intensität nicht wieder hervorgerufen werden. Bei fortdauernder Wirkung des PH_3 werden die besprochenen Veränderungen immer deutlicher, die Farbe der Blutlösung wird eine gelb-grün-braune, die Trübung

*) Centralblatt f. d. Medicin. Wissenschaften 1867, p. 403.

nimmt zu und die Streifen des Oxyhämoglobins verschwinden allmählich, so dass sie nach 1 1/2 bis 2stündiger Einwirkung kaum noch wahrnehmbar sind. Dabei ist zu bemerken, dass während der ganzen Zeit der Einwirkung niemals ein Streifen des reducirten Hämoglobins noch des Hämatins bemerkbar wird. Mittelst der bekannten reducirenden Flüssigkeiten kann man jedoch im Blute, welches der Wirkung des PH_3 ausgesetzt ist, so lange die Oxyhämoglobinstreifen noch sichtbar sind, einen Streifen des reducirten Hämoglobins hervorrufen, der durch Schütteln mit Luft wieder verschwindet und durch die Streifen des Oxyhämoglobins ersetzt wird. Nach einigen Stunden bildet sich in der Blutlösung ein grauer Niederschlag und die Flüssigkeit wird klar. Untersucht man den Niederschlag unter dem Mikroskop, so sieht man, dass er aus veränderten Blutkörperchen besteht mit Beimischung einer geringen Quantität einer körnigen Masse. Die Blutkörperchen sind ihrer Pigmente beraubt, körnig und mit sehr scharfen Contouren versehen. Die besprochenen Veränderungen verlaufen noch viel auffallender, wenn man das Blut anstatt mit Wasser mit einer Mischung von 1 Thl. Weingeist und 7 Thln. Wasser verdünnt.

Wenn man PH_3 nicht gar zu lange durch ein mit Wasser verdünntes Blut leitet, so dass die Oxyhämoglobinstreifen noch deutlich zu sehen sind, dann sind die weiteren Veränderungen in demselben ganz wie beim normalen Blute; nach einiger Zeit erscheint der Streifen des reducirten Hämoglobins, welcher beim Aufschütteln mit Luft verschwindet; beim längeren Stehen tritt endlich der Hämatinstreifen auf.

Defibrinirtes, nicht verdünntes Blut widersteht der Wirkung des PH_3 viel länger als verdünntes, wobei die Farbe in eine kirschroth-braune übergeht.

2. In einer Lösung von reinem Oxyhämoglobin treten dieselben Veränderungen wie in einer Blutlösung ein, nur verlaufen sie schneller. Die hellrothe Farbe des Oxyhämoglobins geht nach und nach in eine gelblich-braune über, die beiden Streifen werden allmählich schwächer und verschwinden endlich ganz. Während der Einwirkung treten auch hier die Streifen des reducirten Hämoglobins und des Hämatins nicht auf, kurz das ganze Verhalten ist genau wie das oben bei der Blutlösung beschriebene.

3. Auf das Kohlenoxydhämoglobin wirkt der PH_3 ebenso wie auf Oxyhämoglobin. Die kirschrothe Farbe geht allmählich in eine gelb-grün-braune über, die beiden Streifen des Kohlenoxydhämoglobins werden immer schwächer und verschwinden schliesslich ganz, wobei ebenfalls nie, weder ein Streifen des reducirten Hämoglobins noch des

Hämatins zu bemerken ist. Die nicht ganz verschwundenen Streifen des Kohlenoxydhämoglobins erleiden, wie vordem, keine Veränderung durch Einwirkung der bekannten reducirenden Flüssigkeiten.

4. Eine alkalische Lösung von Hämatin wird leichter durch PH_3 verändert als eine saure. Die alkalische Lösung wurde durch Auflösen von Häminkrystallen in Ammon erhalten. Wirkt auf eine solche PH_3 ein, so geht nach einigen Minuten ihre dichroistische Farbe in eine grünliche über, die bei weiterer Einwirkung ganz grün wird; ihr Absorptionsstreifen wird allmählich schwächer und verschwindet zuletzt vollkommen. Dabei wurde ebenfalls nie das Auftreten der Streifen des reducirten Hämatins beobachtet. — Leitet man PH_3 in eine alkalische Lösung so lange, bis der Absorptionsstreifen noch nicht ganz verschwunden ist, so lassen sich die Streifen des reducirten Hämatins durch Einwirkung reducirender Flüssigkeiten hervorrufen. — Die beschriebenen Erscheinungen führen zu folgenden Schlüssen:

1. Der PH_3 zersetzt sowohl Hämoglobin wie Hämatin.
2. Der reine PH_3 zersetzt das Hämoglobin und Hämatin ohne sie vorher zu reduciren.
3. Die Ansicht, dass bei der Vergiftung mit PH_3 der Tod in Folge der Reduction des Bluthämoglobins eintritt, ist demnach nicht stichhaltig.

Bei der Darstellung von saurer Hämatinlösung durch Lösung der Hämatinkrystalle in mit Schwefelsäure angesäuertem Alkohol bemerkte H. Popoff, dass, wenn man zuviel Säure nimmt, die Hämatinlösung, anstatt eines Absorptionsstreifens in C. zwei neue Streifen zeigt: einen schmalen links von der Linie D und einen anderen breiten zwischen D und E, nicht weit von der Linie D, fast in der Mitte zwischen den Streifen des Oxyhämoglobins. — Weitere Untersuchungen zeigten, dass diese Streifen der sauren, eisenfreien Hämatinlösung angehören. Uebersättigt man die saure Lösung mit Ammon, so erscheinen statt der erwähnten 2 Streifen vier neue: zwei breite und zwei schmale, der eine von den breiten Streifen liegt rechts von D, der andere rechts von E; in der Mitte zwischen diesen liegt einer von den schmalen Streifen und der andere schmale befindet sich in C. — Löst man Häminkrystalle in concentrirter Schwefelsäure auf und schlägt man die Lösung durch Zusatz von Wasser nieder, so kann man aus dem so erhaltenen ausgewaschenen Niederschlage saure und alkalische Lösungen mit den besprochenen Spectralerscheinungen erhalten.