Destilliren ein nahezu reines Product gewinnen, wenn man nur den letzten Theil des Destillates benutzt. Verfasser hat sich davon an zwei verschiedenen Brunnenwassern überzeugt. Anders verhält es sich mit dem Ammoniak, welches sich erst während der Destillation bildet. Wenn man dem Brunnenwasser Hühnereiweiss zugesetzt hatte, ging bei der Destillation zuerst Ammoniak mit wenig Schwefelammonium, dann viel Schwefelammonium und dann fort und fort Ammoniak ohne Schwefelammonium über. Dasselbe geschah, wenn man destillirtes Wasser destillirte, dem man ganz frisches, sich mit Nessler'schem Reagens nicht direct färbendes Hühnereiweiss*) zugesetzt hatte.

Reinigung des Wasserstoffgases zu analytischen Zwecken. Das aus käuflichem Zink und käuflicher Schwefelsäure dargestellte Wasserstoffgas kann bekanntlich mit den Wasserstoffverbindungen des Schwefels, Phosphors, Arsens, Kohlenstoffes und zuweilen auch des Antimons verunreinigt sein, man pflegt dasselbe deshalb vor der Verwendung zu analytischen Zwecken nach Berzelius' Vorschlag mittelst einer Lösung von Quecksilberchlorid oder salpetersaurem Silberoxyd und mittelst Kalilauge zu reinigen.

Eugen Schobig**) hat auf Kämmerer's Veranlassung Versuche darüber angestellt, ob sich nicht das übermangansäure Kali seiner kräftigen Oxydationswirkung wegen zweckmässig zur Zersetzung der obengenannten Verunreinigungen resp. zur Reinigung des Wasserstoffgases anwenden lasse. Er liess Wasserstoffgas, welches er mit einem der genannten Gase absichtlich verunreinigt hatte, durch Waschflaschen streichen, die eine gesättigte Lösung von übermangansäurem Kali und eine passende Menge von Bimssteinstücken zur Zertheilung der Gasblasen enthielten, und untersuchte dann, ob hierdurch eine Reinigung des Wasserstoffgases bewirkt worden war, sowie welches die Producte der Einwirkung des übermangansäuren Kalis auf das betreffende verunreinigende Gas waren. Die Versuche wurden für jede Gasart mit saurer, mit neutraler und mit alkalischer Chamäleonlösung ausgeführt, jeder Versuch dauerte eine Stunde. Die Versuche mit alkalischer Chamäleonlösung lieferten durchweg (mit Ausnahme des Schwefelwasserstoffes) minder befriedigende Resultate als die mit saurer und neutraler, weshalb derselben nicht weiter Erwähnung

*) Nach längerem Stehen mit Nessler'schem Reagens färbt sich jedes Eiweiss gelb, weil es durch das Kali des Reagens' eine theilweise Zersetzung erleidet.

**) Journ. f. prakt. Chem. [N. F.] 14, 289 ff.

gethan wird. Zur Entwicklung des Wasserstoffes dienten Zinkgranalien, welche aus den dünnsten Zinkblechen des Handels dargestellt waren, und reine Salzsäure.

Arsenwasserstoff^{*)} wurde durch eine neutrale oder mit Schwefelsäure angesäuerte Chamäleonlösung vollständig zersetzt. Eine einzige Waschflasche genügte um bei mässig starker Entwicklung ein völlig arsenfreies Wasserstoffgas zu erhalten, so dass nach mehr als einstündigem Passiren desselben durch Silbernitratlösung in dieser durch Ammoniak kein Niederschlag von arsenigsaurem Silberoxyd und beim Durchleiten durch eine glühende Röhre keine Spur eines Arsenspiegels entstand. In der Waschflüssigkeit fand sich Arsensäure, keine arsenige Säure.

Bei Antimonwasserstoff wurden gleich günstige Resultate erhalten. In der Waschflüssigkeit fand sich das Antimon als Oxyd und Säure.

Die Zerstörung des Phosphorwasserstoffes wurde bei mässig starker Entwicklung durch eine mit saurer oder neutraler Chamäleonlösung beschickte Waschflasche vollständig bewirkt. Der Phosphor fand sich in der Waschflüssigkeit in Form von Phosphorsäure.

Mit Kohlenwasserstoffen verunreinigtes Wasserstoffgas (aus Eisen und verdünnter Schwefelsäure oder aus Zinkgranalien, Eisen und Salzsäure dargestellt), welches beim Durchleiten durch eine mit Porzellanstücken gefüllte und zum Glühen erhitzte Glasröhre eine starke Abscheidung von Kohle lieferte, wurde durch neutrale Chamäleonlösung völlig gereinigt, so dass der Geruch nach Kohlenwasserstoffen völlig verschwand und das Gas beim Durchleiten durch eine mit Porzellanstücken gefüllte glühende Röhre keine Spur von Kohlenstoff mehr abschied. Bei mässig starker Entwicklung genügte eine Waschflasche mit 10 cm hoher Schicht von Chamäleonlösung vollständig, um den Geruch der beigemengten Kohlenwasserstoffe zum Verschwinden zu bringen; erst bei heftiger Entwicklung trat dieser, auch nachdem das Gas mehrere Flaschen mit übermangansaurem Kali passirt hatte, auf.

Bei nicht zu raschem Gange schied auch Leuchtgas nach dem Waschen mit Chamäleonlösung in einer glühenden Röhre keinen Kohlenstoff mehr ab. Der Kohlenstoff der Kohlenwasserstoffe wurde zu Kohlen-

^{*)} Eine Verunreinigung des Wasserstoffes durch Arsenwasserstoff wirkt besonders schädlich auf Platindeckel ein; ausserdem kann von manchen der durch Reduction erhaltenen Metalle, wie Eisen, Kobalt, Nickel, Silber, beim Glühen Arsen daraus aufgenommen und nicht oder nicht vollständig entfernt werden.

säure oxydirt, was mittelst einer Kalkwasser enthaltenden Waschflasche nachgewiesen wurde.

Schwefelwasserstoff konnte nur durch eine mit viel Natronlauge versetzte Chamäleonlösung, nicht oder nur unvollkommen durch eine angesäuerte oder neutrale entfernt werden. Die Hauptwirkung ist also in diesem Falle der Natronlauge zuzuschreiben.

Ein mit Arsen-, Antimon- und Phosphorwasserstoff zugleich stark verunreinigtes Wasserstoffgas konnte durch eine Waschflasche mit einer 10 cm hohen Schicht Chamäleonlösung und eine darauffolgende Waschflasche mit Natronlauge, zur Entfernung der aus den Kohlenwasserstoffen gebildeten Kohlensäure, vollständig gereinigt werden.

Dieselbe Waschvorrichtung genügte zur völligen Reinigung eines mit Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoffen und Phosphorwasserstoff gemengten Wasserstoffgases.

Auf Grund der erhaltenen Resultate empfiehlt Schobig die Anwendung der Chamäleonlösung zur Reinigung des Wasserstoffgases. Am zweckmässigsten bedient man sich erst einer Waschflasche mit angesäuerter Chamäleonlösung, dann einer solchen mit Natronlauge und endlich zur Trocknung des Gases einer mit Schwefelsäure beschickten.

Da der Verfasser beobachtete, dass reiner Wasserstoff übermangansaures Kali grün färbte, also zu mangansaurem Kali reducirte, so stellte er auch Versuche über die Einwirkung des Chamäleons auf reinen Wasserstoff an, indem er drei gleich weite, calibrierte Röhren mit saurer, neutraler und alkalischer Chamäleonlösung füllte, gleiche Volumina reinen Wasserstoffgases Zutreten liess und während längerer Zeit täglich beobachtete. Dabei ergab sich eine fortwährende Verminderung des Wasserstoffes in den drei Röhren bis zum völligen Verschwinden; die Oxydation durch neutrale Lösung schritt ungleich rascher vor als die durch saure oder alkalische.

Schliesslich stellte Schobig auch noch Versuche darüber an, ob reiner Wasserstoff auf Silberlösung reducirend wirke oder nicht. Zu diesem Zwecke wurde ganz reine Silberlösung in ein Kölbchen mit doppelt durchbohrtem Korke gebracht und das Einleitungsrohr sowohl als auch das zweite Rohr, aus welchem der Wasserstoff austrat, mit Pfropfen von sorgfältig gereinigter Baumwolle verschlossen, um eine etwaige Verunreinigung der Silberlösung durch Staub zu verhüten. Die Versuche wurden unter Vermeidung des Tageslichtes im Dunkeln angestellt. Es fand sich, dass Wasserstoff das Silbernitrat reducirt. Waren die Silber-

lösungen verdünnt, so schied sich das Silber als sehr feines Pulver ab, in concentrirten Lösungen dagegen bildete sich ein schöner Silberspiegel.

Eug. Varenne und Em. Hebré*) halten die Anwendung der Chamäleonlösung, wenn es sich um die Reinigung grösserer Mengen von Wasserstoffgas handelt, für zu kostspielig und empfehlen statt derselben eine mit Schwefelsäure angesäuerte Lösung von saurem chromsaurem Kali (auf 1 l Wasser 100 g saures chromsaures Kali und 50 g concentrirte Schwefelsäure.)

Ein mit den Wasserstoffverbindungen des Arsens, Schwefels, Antimons, Kohlenstoffes und Siliciums stark verunreinigtes Wasserstoffgas wurde völlig gereinigt, als man es durch eine 20 cm hohe Schicht der oben genannten Lösung und dann durch Kalilauge leitete. Auch Leuchtgas wurde durch die saure Kaliumbichromatlösung ebenso wie durch Chamäleonlösung seines Kohlenstoffes beraubt.

Anwendung des Barythydrates zur Absorption der Kohlensäure. Schon vor längerer Zeit hat U. Kreusler**) das Barythydrat als Absorptionsmittel für Kohlensäure, besonders bei Elementaranalysen, vorge schlagen. Er stellte es dar durch Mischen einer heissen Chlorbaryumlösung mit der entsprechenden Menge Natronlauge von bekanntem Gehalt und Erhitzen der erhaltenen Krystalle in einer Porzellanschale bis zum Festwerden.

Peter Claesson***), welcher das Barythydrat zu dem genannten Zwecke neuerdings empfiehlt, glaubt, dasselbe sei wohl deshalb nicht allgemeiner in Gebrauch gekommen, weil Kreusler's Methode Barythydrat darzustellen nicht immer ein vorzügliches Präparat liefere. Es könne namentlich leicht vorkommen, dass die Erhitzung zu kräftig gewesen und dann sei die Absorptionsfähigkeit nur unbedeutend. Nach des Verfassers Erfahrungen muss festes Barythydrat, welches gut Kohlensäure absorbiren soll, eine genügende Porosität haben und nicht zu wenig Wasser enthalten. Er rath das Barythydrat gelinde zu erhitzen, bis eine ganz trockne Masse daraus geworden ist†), dann in bohnergrosse Stücke zu zerschlagen, auf Filtrirpapier zu legen und jedes Stück mit so viel Wasser (ungefähr 2—4 Tropfen) zu befeuchten, bis das Fliesspapier

*) Bull. soc. chim. de Paris 28, 523.

**) Diese Zeitschrift 5, 216.

***) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. Berlin 9, 174.

†) Es ist nicht gut, wenn man so kräftig erhitzt, dass die Masse von neuem zu schmelzen anfängt, weil sie dann sehr hart wird.