bei einem mit einem Anker versehenen Elektromagneten eine Zeit für die Abnahme des Magnetismus nach Unterbrechung des Stroms nöthig ist. Denn nach dieser Unterbrechung kann kein Strom durch das Verschwinden des Magnetismus in dem Drahte erzeugt werden, so lange dieser nicht in sich geschlossen ist, und doch vergeht, wie die obigen Versuche zeigen, auch in diesem Falle eine nicht unbedeutende Zeit für diese Abnahme des Magnetismus.

XX. *Einige weitere Beobachtungen über das Verhalten des Eisens gegen die Salpetersäure ¹⁾*;

von Dr. C. F. Schönbein,

Professor der Chemie in Basel.

Bei meinen Untersuchungen über die Einwirkung der Salpetersäure auf das Eisen, fiel mir immer der verschiedene Grad der Intensität auf, mit der sie dieses Metall angreift, selbst bei Gleichheit des Wassergehalts und der Temperatur. Diese Intensitätsverschiedenheit der chemischen Wirkung läßt sich am auffallendsten bei einer Säure von 1,35 beobachten. Bringt man z. B. die beiden Enden eines zur Gabel gebogenen Eisendrahtes in eine solche Säure bei gewöhnlicher Temperatur, so werden dieselben in dem Augenblicke des Eintauchens mit stürmischer Heftigkeit angegriffen; nimmt man nach etwa eine Secunde lang angedauerter Thätigkeit die Drahtenden wieder aus der Säure heraus, hält sie einige Augenblicke in der Luft und taucht sie hierauf abermals ein, so wird die Wirkung der Säure auf das Eisen schon merklich schwächer seyn; nach drei- bis viermaligem Eintauchen und Herausnehmen tritt eine ziemlich langsame Action ein, und bei der fünften, spätestens bei der sechsten Eintauchung

1) Siehe Ann. Bd. XXXVII S. 390 und 590.

chung erfolgt absolute chemische Indifferenz des Eisendrahtes, welche man an dem vollkommen metallischglänzenden Zustande der Oberfläche des in die Säure tauchenden Drahtendes erkennt. Ob es nun gleich eine unendliche Anzahl von Graden der Actionsintensität giebt, so kann man doch füglich zwei Hauptgrade annehmen, wovon wir den einen die langsame, den andern die rasche Einwirkung nennen wollen. Erstere ist dadurch charakterisirt, daß sie augenblicklich aufgehoben wird, sobald man den Eisendraht mittelst Platin innerhalb der Säure berührt; die rasche aber dadurch, daß unter den gleichen Umständen letzteres Metall keinen Einfluß mehr ausübt. Ist ein Eisendraht durch wiederholtes Eintauchen in Salpetersäure von oben bezeichneter Stärke passiv gemacht worden, so zeigt er in seiner chemischen Indifferenz viel mehr Stabilität als ein Draht, der durch augenblickliche Berührung mit Platin oder mit einem indifferenten Eisendrahte in den passiven Zustand versetzt worden ist; ja ich habe häufig beobachtet, daß er (der durch Eintauchen passiv gemachte Draht) im Stande ist, selbst einen thätigen Eisendraht durch Berührung passiv zu machen, während doch in der Regel ein activer Draht unter diesen Umständen einen passiven in einen activen umwandelt, wie dies aus einer meiner früheren Arbeiten zu erschen ist. Die Ursache dieser größeren oder geringeren Stabilität der chemischen Indifferenz des Eisens ist mir noch völlig unbekannt, und ich wage nicht einmal eine Vermuthung darüber auszusprechen. Noch habe ich einer Erscheinung zu erwähnen, die zu den sonderbarsten der Chemie gehört, und die ich schon in der Arbeit Herschel's über die Salpetersäure angedeutet finde, ohne daß aber dort die Art und Weise, wie sie veranlaßt werden kann, deutlich beschrieben wäre. Auch sagt erwähnter Naturforscher, daß sie nur bisweilen eintrete, während sie, nach meinen Erfahrungen, nach Belieben hervorgebracht werden kann, sobald man nur bestimmte Bedingungen genau

erfüllt. Auch kann, im Widerspruche mit Herschel's Angaben, die Erscheinung in Salpetersäure stattfinden, die ganz frisch ist und noch zu keinem andern Zwecke, z. B. zum Hervorrufen der chemischen Indifferenz des Eisens, gedient hat; und es ist das Eintreten der fraglichen Erscheinung keinesweges nur von der Beschaffenheit der Säure, sondern auch von einem bestimmten Zustande des Eisens abhängig. Doch nun zur näheren Beschreibung des Phänomens selbst. Hat man entweder einen einfachen Eisendraht oder die Enden eines zur Gabel gebogenen, durch wiederholtes Eintauchen in Salpetersäure von 1,35 und einer Temperatur von 12° bis 15° indifferent gemacht, befinden sich die Gabelenden in dieser Säure, und berührt man, vermittelst eines in dieselbe tauchenden Kupfer- oder Messingdrahtes, eines der Drahtenden, so werden, gemäß meiner früheren Angaben, beide gleichzeitig, und zwar, in dem vorliegenden Falle, langsam activ. Diese Thätigkeit ist jedoch nicht, wie man erwarten sollte, eine stetige, sondern sie findet stofsweise statt; mit anderen Worten, es wird unter diesen Umständen der Eisendraht abwechselnd activ und passiv, und dieß geschieht anfänglich in Intervallen von etwa einer Zeitsecunde, welche jedoch im Verlaufe der Action immer kürzer werden, bis endlich die rasche Wirkung eintritt. Das abwechselnde Auftreten und Verschwinden von Gasblasen am Eisendrahte giebt der Erscheinung das Ansehen, als fände in der Flüssigkeit eine intermittirende, von dem Metalle ausgehende Phosphorescenz statt, und als würden die entlang des Eisens sich entwickelnden Gasbläschen von diesem abgestoßen. Eine genauere Beobachtung des Vorganges zeigt jedoch, daß weder das Eine noch das Andere geschieht. Hie und da ereignet es sich, daß, nach einer gewissen Anzahl solcher Stofswirkungen, der Eisendraht in den Zustand vollkommener Indifferenz zurücktritt, welcher Zustand jedoch immer wieder aufgehoben wird, wenn man das Eisen innerhalb der Säure

mit einem Messing, oder Kupferdrahte berührt ¹⁾). Sehr häufig zeigt sich aber beim Eisendraht die Tendenz zum Rückfall in die Indifferenz so stark, daß die stofsweise Thätigkeit nur dadurch unterhalten werden kann, daß man das Eisen in fortwährender Berührung mit einem Messingdraht- erhält.

Veranlaßt man in der nämlichen Säure an mehreren unter einander nicht verbundenen Drähte gedachte Pulsationerscheinung, so finden an denselben die Stöße nicht ganz gleichzeitig statt, immer erfolgen sie an dem einen Draht rascher als an dem andern, jedoch ist die Differenz nie sehr groß; bringt man aber die Drähte entweder innerhalb oder außerhalb der Säure in leitende Verbindung untereinander, so finden in dem ganzen Drahtsysteme die Pulsationen haarscharf gleichzeitig statt, und tritt dauernde Indifferenz an einem Drahte ein, so erfolgt dieselbe in dem nämlichen Augenblick an allen übrigen Drähten, wie groß deren Anzahl auch seyn mag. Hinsichtlich der Umstände, welche dahin streben, die beschriebene Erscheinung zu verhindern und eine stetige chemische Thätigkeit einzuleiten, haben mir meine Untersuchungen gezeigt, daß Temperatur und Wassergehalt der Säure von entscheidendem Einflusse sind. Wendet man z. B. eine Säure von 1,35 an, und erwärmt dieselbe nach und nach, so tritt die Erscheinung um so schwieriger ein, je höher der Wärmegrad geht, auch erfolgen die Pulsationen mit Steigerung der Temperatur immer schneller auf einander, bis endlich bei einem bestimmten Wärmegrad der Säure, den ich aber noch nicht genau ausgemittelt habe, die rasche Wirkung eintritt, die immer eine stetige ist. Die oben angeführte Thatsache, daß die Stofsthätigkeit nach und nach von selbst, d. h. ohne

1) Ich gebe diesen vor einem Eisendrahte den Vorzug, weil letzterer sehr häufig bei der Berührung mit dem passiven Eisen selbst in diesen Zustand versetzt wird, und dadurch die beabsichtigte Wirkung versagt.

künstliche Erwärmung in die stetig rasche übergeht, erklärt nach eben Gesagtem sich sehr leicht; bei jedesmaliger Einwirkung der Säure auf das Eisen wird eine gewisse Menge von Wärme entwickelt, somit die Temperatur der Säure im Verhältniß der Anzahl stattgehabter Einwirkungen oder Stöße gesteigert, bis sie endlich den Wärmegrad erreicht hat, welcher die rasche Einwirkung veranlaßt. Ein beachtenswerther Umstand ist, daß diese immer an der Oberfläche der Säure und nie unterhalb derselben beginnt, was wohl nicht aus einer Verschiedenheit der Temperatur der verschiedenen Flüssigkeitsschichten erklärt werden kann. Was nun die das fragliche Pulsiren aufhebende Wirkung des Wassers betrifft, so läßt sich diese leicht nachweisen. Läßt man z. B. in die Säure, worin ein Eisendraht eben pulsirt (ich weiß für diese Erscheinung keinen besseren Ausdruck zu gebrauchen), Wassertropfen fallen, so folgen die Stöße um so schneller auf einander, jemeht Wasser zugesetzt wird, und hat die Säure einen bestimmten Verdünnungsgrad erreicht, der von mir ebenfalls noch nicht genau bestimmt worden ist, so tritt die stetig rasche Wirkung ein, die durch kein Mittel mehr in eine pulsirende umgewandelt werden kann. Ein so sonderbares Phänomen, wie das in Rede stehende, verdient gewiß alle Beachtung der Chemiker. Nach dem dermaligen Stande unserer chemischen Theorien möchte es aber schwer, wo nicht unmöglich seyn, eine nur plausible, geschweige eine genügende Erklärung darüber zu geben, wie es komme, daß die Affinität des Eisens zum Sauerstoffe in dem Augenblicke wirksam, in dem andern unthätig sey, ihre Thätigkeit wiederkehre und wieder verschwinde; während doch die aus bekannten Umständen, unter welchen sich das Eisen befindet, von der Art sind, daß man eine ununterbrochene Auflösung und Oxydation desselben erwarten sollte. Ich habe alle Ursache anzunehmen, daß bei gleichbleibender Säure, gleichbleibend

sowohl in Bezug auf ihren Wassergehalt, als auf ihre Temperatur, die erfolgenden Pulsationen an Eisen eben vollkommen isochron seyn würden, als dieß die Schwingungen eines Pendels sind; was, wenn obige Annahme nicht ungegründet ist, bewiese, daß an der Oberfläche des von der Säure umgebenen Metalles gleichzeitige Wechsel entgegengesetzter Zustände eintreten, oder wenn man lieber will, daß in den, diese Oberfläche constituirenden Theilchen, unter den angegebenen Umständen, irgend eine Art isochroner Vibrationen stattfindet, deren Wirkung unmittelbar in dem regelmässigen Wechsel chemischer Thätigkeit und Indifferenz sich äußert.

XXI. *Versuche über die Netzbarkeit der Oberflächen verschiedener Körper; von F. Degen in Stuttgart.*

Bei der Wiederholung der Versuche von Faraday über die Eigenschaften des Platins, auf seiner Oberfläche Sauerstoff und Wasserstoff zu Wasser zu verbinden, fielen mir einige Erscheinungen auf, die mich veranlaßten, zu untersuchen, unter welchen Umständen die Oberflächen der Körper die Eigenschaft erhalten, vom Wasser und einigen anderen Flüssigkeiten leicht genetzt zu werden, unter welchen sie diese Eigenschaft verlieren, und in welchem Zusammenhang der verschiedene Zustand des Platins in Beziehung auf Netzbarkeit mit seiner Eigenschaft steht, aus Knallgas Wasser zu bilden.

Hr. Prof. Magnus hatte die Güte mir zu gestatten, einige dieser Versuche unter seiner gefälligen Mitwirkung in seinem Laboratorium zu machen.

Zustand der Oberfläche von Körpern, die vom Wasser nicht genetzt werden.

Die meisten festen Körper, welche eine glatte Oberfläche haben, werden, wenn sie sich einige Zeit an der