

mente, sich in gewissen Verhältnissen zu verbinden (vielleicht auch gewisse Formen anzunehmen) zu wirken fortfährt, wenn gleich im geringeren Grade, und dahin trachtet, gewisse Arten einer bestimmten Existenz aufrecht zu erhalten. Endlich verlieren die krystallisirten Körper ihr Krystallwasser nur schwierig, und wenn sie es verlieren geschieht es sprunghaft oder in bestimmten Verhältnissen. Die *merorganisirten* Körper dagegen halten bei allen Graden das Wasser so schwach zurück, daß dasselbe, innerhalb gewisser Gränzen, schnell abgeschieden werden oder sich mit ihnen in allen Verhältnissen verbinden kann; dieß gilt nicht bloß vom Wasser, sondern von jeder andern Substanz, die fähig ist, sich mit den merorganisirten Körpern zu verbinden.

Ich enthalte mich für jetzt weitere Betrachtungen anzustellen, und bemerke nur für diejenigen, die meine Versuche wiederholen wollen, daß die Atomgewichte von Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff bei den obigen Berechnungen zu 1:6:8 angenommen sind; und daß die von mir gegebenen Resultate die mittleren aus mehreren Versuchen sind, bei denen die Unterschiede 0,01 bis 0,03 Kubikzoll auf 5 bis 8 Kubikzoll Kohlensäure- und Sauerstoffgas betrug.

VIII. *Ueber einen besonderen Fall von dauernder Einwirkung, welche die chemischen Eigenschaften eines Metalls noch lange nach dessen Berührung mit einem andern Metalle erleiden.*

Von A. van Beek.

Mitglied des Königl. Niederländischen Instituts.

In einer der ersten Klasse des K. Niederl. Instituts überreichten und in den zweiten Theil der neuen Denkschrift

ten desselben eingerückten Abhandlung „Ueber die Erhaltung des Kupferbeschlags der Schiffe im Meerwasser mittelst Contactelektricität,“ habe ich mich vorzüglich damit beschäftigt, alle Combinationen, durch welche diese Erhaltung möglich ist, so wie alle Umstände, welche dieselbe begleiten, durch genaue Versuche auszumitteln.

Ich habe mich dabei von dem mächtigen Einflusse der Berührung heterogener Metalle auf deren chemische Eigenschaften überzeugt, so wie auch von der Unzulänglichkeit der bloßen Lehre von den chemischen Verwandtschaften, wie man sie vormalis zur Erklärung dieser Erscheinung aufgestellt hat.

1. In ein mit Meerwasser gefülltes Gefäß stellte ich eine Kupferplatte; sie wurde bald oxydirt und das Wasser nahm in kurzer Zeit eine dunkelgrüne Farbe an.

2. Unter denselben Umständen wurde eine Kupferplatte, an welche eine kleine Platte von Eisen, Zinn oder Zink befestigt war, vollkommen geschützt. Das Kupfer behielt seinen Glanz, während das Eisen, Zinn oder Zink stark oxydirt wurde.

3. Ein einziges sehr dünnes Glimmerblättchen, zwischen das Kupfer und Eisen des vorigen Versuchs geschoben, hob völlig die Schutzkraft des Eisens auf. Das Kupfer wurde oxydirt.

4. Als Kupfer und Eisen durch ein Glimmerblättchen an unmittelbarer Berührung gehindert, aber durch einen metallischen Leiter, einen Platindraht, im Bogen verbunden waren, wurde das Kupfer vollkommen geschützt, und es liefs sich keine Spur von Kupferoxyd in der Flüssigkeit wahrnehmen.

Dieser Fall von schützender Wirkung von Eisen, welches das Kupfer nicht unmittelbar berührte, sondern nur mittelst eines zweiten Metalles (des Platins) mit ihm in Verbindung stand, wurde vollends durch den nachstehenden Versuch bestätigt.

5. Eine Kupferplatte wurde mittelst eines Platin-

drahtes mit einer Eisenplatte verbunden. Hierauf stellte man die so vereinigten Metalle getrennt in zwei mit Meerwasser gefüllte Gefäße und verband das Wasser in beiden durch einen Streifen benetzter Baumwolle oder durch einen gleichfalls mit Meerwasser gefüllten Heber.

Das Kupfer wurde nicht im mindesten angegriffen, und in dem Gefäße, worin dasselbe sich befand, blieb das Wasser vollkommen durchsichtig, während in dem andern Gefäße das Eisen sich stark oxydirte.

Bei dieser Gelegenheit habe ich die sonderbare Thatsache entdeckt, welche den Hauptgegenstand dieses Aufsatzes ausmacht.

Nachdem ich den zum fünften Versuch gebrauchten Apparat 47 Tage lang in Wirksamkeit gehalten hatte, fiel mir ein, den Platindraht, welcher das Eisen und Kupfer verband, durchzuschneiden, in der Erwartung, daß sich das Kupfer bald oxydiren würde, wie es, bei bloßer Eintauchung in Meerwasser, gewöhnlich vom ersten Tage ab geschieht. Allein ich sah mich getäuscht. Zu meinem großen Erstaunen behielt nämlich das Kupfer seinen Glanz und das Wasser seine farblose Durchsichtigkeit vollkommen bei. — Am vierten Tage hob ich die Gemeinschaft zwischen dem Wasser in beiden Gefäßen auf, indem ich die Baumwolle fortnahm. Allein dieß hatte keinen Einfluß auf die Beschützung des Kupfers; sie blieb vollkommen.

In der anfänglichen Meinung, daß das Meerwasser durch die stattgehabte chemische Wirkung seine oxydirende Kraft auf das Kupfer verloren hätte, nahm ich eine kleine Portion desselben Wassers und stellte einen andern Kupferstreifen hinein; allein dieser wurde schon am ersten Tage oxydirt. Das Meerwasser, welches bei dem vorhergehenden Versuch in dem Gefäße enthalten war, hatte also die oxydirende Kraft auf das Kupfer keinesweges verloren, und folglich liefs sich dadurch die beobachtete Erscheinung nicht erklären.

Anderseits hatte das angewandte Kupfer eben so wenig seine Oxydirbarkeit im Meerwasser verloren. Diefs ergab sich daraus, dafs dasselbe Kupfer schnell angegriffen wurde, als man es in ein anderes Gefäfs mit Meerwasser stellte.

Die sonderbare Thatsache, dafs das Kupfer, noch lange Zeit nach Aufhebung der die Beschützung veranlassenden Berührung mit einem andern Metalle, fortdauernd geschützt bleibt, scheint also nach diesen Versuchen von einer vereinten und wechselseitigen Eigenschaft des Kupfers und des Meerwassers im Gefäße herzurühren.

Es scheint, dafs die elektrische und schützende Wirkung des Eisens und des Meerwassers mit dem Kupfer, nachdem sie eine gewisse Zeit gedauert hat, zwischen den Elementen des Kupfers und des Meerwassers eine gewisse bleibende elektrische Spannung hervorrufft, welche sich der, unter den gewöhnlichen Umständen so starken, Verwandtschaft des Sauerstoffs mit diesem Metalle kräftig widersetzt.

Ich habe mich überzeugt, dafs die Berührung der Metalle eine gewisse Dauer haben mufs, wenn das Kupfer die Eigenschaft erlangen soll, nach aufgehobener Berührung geschützt zu bleiben. Denn als ich in einem Apparate dieser Art, welcher nur wenige Tage thätig gewesen war, die Berührung unterbrach, wurde das Kupfer schnell oxydirt.

Gegenwärtig bin ich mit neuen Versuchen beschäftigt, um die erforderliche Dauer der galvanischen Action zur Beschützung des Kupfers, so wie auch um die Grenzen dieser Beschützung selbst, kennen zu lernen.

Das Kupfer, dessen Berührung nach 47 tägiger Wirkung in dem erwähnten Apparate unterbrochen wurde, bleibt nun schon 20 Tage lang nach jenem Zeitpunkte vollkommen geschützt, und es zeigt sich bis jetzt keine Anzeige von Oxydation in dem Gefäße.

Als ich mit diesen Untersuchungen beschäftigt war,

erhielt ich das Septemberheft der *Annales de chimie et de physique* von 1827. Es befindet sich darin eine sehr interessante Abhandlung von Hrn. Prof. A. de la Rive über die besonderen Eigenschaften der metallischen Elektrizitätsleiter, welche mehr oder weniger lange in dem Kreise einer, durch einen flüssigen Leiter geschlossenen Voltaschen Säule befindlich gewesen sind. Namentlich hat Hr. de la Rive gefunden, daß diese Leiter (Platindrähte), nachdem sie von der Säule genommen und in einen flüssigen Leiter getaucht worden, auf eine gewisse Zeit einen elektrischen Strom erzeugen, der im Stande ist die Nadel des Galvanometers abzulenken *).

Die Aehnlichkeit zwischen seinen und meinen Versuchen scheint mir entschieden zu seyn, und eben so glaube ich, sind wir uns in sofern begegnet, als die Thatsache einer elektrischen Action, die nach Wegnahme ihrer Ursache (der Berührung der Metalle) fort dauert, gleichmäfsig aus Hrn. de la Rive's Versuchen wie aus meinen hervorgeht; nur zeigt sich die ungewöhnliche Erscheinung, welche in Hrn. Rive's Versuchen nur eine kurze Dauer besafs und nur mittelst des Galvanometers zu erkennen war, in dem erwähnten Versuche im vollen Lichte und auf eine deutliche Art, da hier die Körper in ihren innigsten Eigenschaften angegriffen sind.

Daß metallische Leiter, welche zu einer Voltaschen Kette gehört haben, in einen bleibenden elektrischen Zustand gerathen, durch welche ihre chemischen Eigenschaften nicht blofs theilweise, sondern gänzlich ungeändert werden, ist in meinen Augen eine merkwürdige Thatsache, welche die volle Aufmerksamkeit der Physiker verdient!

Z u s a t z. Im Laufe meiner Versuche über die Beschützung der Metalle, habe ich einen großen Fehler entdeckt, welchen der berühmte englische Chemiker

*) Hrn. de la Rive's Versuche sind den Lesern in dies. Ann. Bd. 86. S. 425. mitgetheilt worden. P.

Sir Humphry Davy begangen hat. In der Baker'schen Vorlesung vom 8. Juni 1826, welche unter dem Titel: „*On the electrical and chemical changes*“ im 3. Theil der *Philosophical Transactions* von 1826 bekannt gemacht ist, räth derselbe nämlich zur Beschützung der Dampfkessel, besonders der auf Dampfböten, bei denen man häufig Meerwasser gebraucht, Zink oder Zinn anzuwenden.

Entscheidende Versuche haben mich aber gelehrt, dafs Zinn, weit entfernt das Eisen zu schützen, vielmehr von diesem geschützt wird, und dafs demnach ein Stück Zinn, welches man in den Kessel bringt, um das Eisen vor der Oxydation zu bewahren und dadurch die Gefahr vor Explosionen zu verringern, gerade sehr viel zu dessen baldiger Zerstörung beiträgt.

Will man von dem Principe der wechselseitigen Beschützung der Metalle hier eine nützliche Anwendung machen, so ist Zink das einzige Metall, welches man anwenden darf.

A. v. B.

IX. Ueber das Leitvermögen verschiedener Metalle für die Elektrizität; von W. Harris.

(Aus dem *Bullet. univers. des Sciences*, Sect. I. T. VIII. p. 33. *.)

Nimmt man an, dafs die Metalldrähte, welche ein elektrischer Schlag durchläuft, sich um so weniger erhitzen,

*) Das Original findet sich in den *Philosoph Transact.* für 1827. Ich habe indeß geglaubt mich einstweilen blofs mit diesem Auszuge begnügen zu dürfen, weil mir scheint, dafs sich gegen diese Untersuchung manche nicht unwichtige Einwürfe machen lassen. So z. B. ist der Satz, dafs die Erwärmung der Metalle durch den elektrischen Schlag sich geradezu umgekehrt wie das Leitungsvermögen derselben für Elektrizität verhalte, doch lediglich