V.

Ueber die elektromotorischen Wirkungen des Wassers und der Flüssigkeiten im Allgemeinen auf die Metalle, und von den elektrischen Wirkungen, welche 1) beim Contacte gewisser Flammen mit den Metallen und 2) bei der Verbrennung stattfinden;

von

Herrn BECQUEREL *).

Ueber die elektromotorischen Wirkungen des Wassers auf die Metalle.

Seit einiger Zeit hatte ich versucht, die elektromotorischen Wirkungen des Wassers auf ein Metall zu bestimmen, aber meine ersten Versuche waren nicht befriedigend, denn der Condensator besaß keine hinreichende Empfindlichkeit und überdies zeigte sich auch die Verfahrensart nicht als zweckmäßig. Ich legte auf die obere Platte des Condensators einen Papierstreif und setzte auf diesen ein Metallgefäß, in welchem Wasser enthalten war; aber ich erkannte bald, daß dieser Papierstreif die Entstehung elektromotorischer Actionen zwischen jenem und den Metallen nicht hindere, und es also unmöglich war die schwache Elektrizität zu sammeln, welche das Metallgefäß während seiner Berührung mit Wasser erhielt.

*) Ann. d. Ch. et Ph. XXVII. 5.

Seitdem erinnerte ich mich, daß die Elektricität durch Unterlagen von Glas und Holz, wenn sie auch nur mäßig angefeuchtet sind, sehr schnell entweicht, eine Eigenschaft, welche zwar schon von Coulomb aufgefunden war, aber erst kürzlich von Hrn. Roufseau in völliges Licht gesetzt wurde, indem er mit einem Elektrometer von seiner Erfindung zeigte, daß alle schlecht leitende Körper, wenn sie mit einer Schicht von hygrometrischem Wasser bedeckt sind, geringe Quantitäten von Elektricität ohne Schwierigkeit fortleiten *). Diesem zufolge nahm ich ein klei-

*) Hrn. Roufseau's Apparat, die verschiedenen Stufen des Leitungsvermögens der Körper für Elektricität annähernd zu bestimmen, ist nach Hrn. Ampère's und Dulong's Bericht, kürzlich folgendermaßen beschaffen. Eine trockne Säule, erbaut von Zink und Rauschgold nebst dazwischen gelegten Scheiben von Pergament, die mit einer Mischung aus gleichen Theilen Mohn- und Terpentinöl getränkt sind, macht den Hauptbestandtheil desselben aus. Diese Säule ist zur Abhaltung der Luft an den Seiten mit einem Harzüberzug bedeckt, steht unten mit dem Boden in Verbindung und ist am oberen Ende durch einen Metalldraht mit einem isolirten vertikal stehenden Stift verbunden, auf welchem eine schwach magnetisirte Stahlnadel in horizontaler Richtung schwebt. In gleicher Höhe mit dieser Nadel, und in einem Abstände von dem Stift, der nahe der halben Länge der Nadel gleich ist, befindet sich eine isolirte Metallkugel, die aber mit der Säule in Verbindung steht. Durch diese Vorrichtung kann sich die an dem oberen Pol der Säule angehäuften Elektricität zugleich auf Nadel und Kugel ausbreiten, und man sieht, daß erstere von der letzteren abgestoßen werden muß. Bringt man nun den Stift und die Kugel in den magnetischen Meridian, so wird die Nadel die Kugel berühren, und so lange unbeweglich bleiben als man diesen Apparat nicht mit der Säule verbindet. Von dem Augen-

nes Gefäß von Holz oder Porzellan, füllte es mit destillirtem Wasser, und setzte es, nachdem ich seine Wände schwach befeuchtet hatte, auf die obere Platte des Condensators. Da das Gefäß zuweilen eine obgleich schwache elektromotorische Wirkung auf die obere Platte ausübt, so zerstörte ich diese dadurch, daß ich die untere Platte mit einem Gefäß von derselben Masse berührte. Man kann diese Vorsicht selbst bis zum Füllen mit destillirtem Wasser treiben, taucht man darauf in dieses einen Finger, so hat man gegenseitig die Wirkung des Wassers auf das Holz berücksichtigt.

blicke an, wo aber die Verbindung vollzogen ist, wird die Nadel abgestoßen und nach einigen Schwingungen eine Gleichgewichtsstellung annehmen, die von elektrischer Kraft der Säule und der magnetischen der Nadel abhängig ist.

Um diesen Apparat zur Untersuchung der verschiedenen Grade des Leitungsvermögens anzuwenden, reicht es hin, den elektrischen Strom durch die zu prüfenden Körper zu unterbrechen, jedoch mit der Vorsicht, die Dicke, welche die Elektrizität von ihnen zu durchlaufen hat, bei allen gleich zu machen. Geschieht der Durchfluß der zur größten Ablenkung der Nadel erforderlichen Elektrizitätsmenge nicht augenblicklich, so kann die Zeit, welche erforderlich ist damit die Nadel in ihre stabile Lage gelange, als Maass der Leitbarkeit des angewandten Körpers betrachtet werden.

Um Flüssigkeiten diesen Prüfungen zu unterwerfen, bringt Hr. Rousseau diese in kleine Gefäße, die durch ihren Fuß mit der Nadel und Kugel in Verbindung stehen; taucht hierauf das eine Ende eines Metalldrahtes in die Flüssigkeit und bringt dadurch stets eine gleich große Metallfläche mit dieser in Berührung, daß er einen Theil des Drahtes mit Schellack überzieht. Dann mißt er die Dauer der Bewegung der Nadel

Nun tauche man Streifen von verschiedenen Metallen, die in der Hand gehalten werden, in eins der beiden Gefäße, mit der Vorsicht die Wände nicht zu berühren, während die andere Platte mit dem Erdboden in Verbindung steht. Zink, Eisen, Blei, Zinn, Kupfer etc. theilen ihm positive Elektricität mit, hingegen Gold, Silber etc. ihm negative Elektricität geben. Das Wasser ist folglich positiv mit dem am meisten positiven Metalle, und negativ mit denen, die es am wenigsten sind; es verhält sich also mit den (leicht) oxydirbaren Metallen, wie ein Alkali in Berührung mit einer Säure, sobald zwischen diesen keine chemischen Wirkungen stattfinden.

von dem Augenblick an, wor'n die Verbindung mit der Säule durch das andere Ende des Drahtes bewirkt ward.

Auf diese Art hat Hr. Rousseau z. B. gefunden, daß das Olivenöl, in Vergleich mit andern pflänzlichen und thierischen Oelen ein sehr geringes Leitungsvermögen besitzt, denn unter übrigens gleichen Umständen waren zu einer gewissen Ablenkung beim Olivenöl 40'; beim Buchecker- oder Mohnöl hingegen nur 27'' erforderlich. Versetzte er nun das Olivenöl auch nur mit dem hundertsten Theil eines fremden Oeles, so fiel die zu demselben Effect nöthige Zeit sogleich auf 10', und deshalb glaubt Hr. Rousseau dieses Instrument geeignet, die Verfälschungen des Olivenöls mit andern Oelen zu entdecken.

Hr. Rousseau fand hiedurch ferner, daß feste Fette weniger gut leiten, als animalische Oele, was ohne Zweifel von dem größseren Gehalt der ersteren an Stearine herrührt, denn von der durch Hrn. Chevreul bereiteten Oleine und Stearine zeigte sich ihm die erstere merklich besser leitend als die letztere. Ein thierisches Fett leitet übrigens um so schlechter, je älter das Individuum war, von dem es gewonnen ist. Es ergab sich auch ein beträchtlicher Unterschied im Leitungsvermö-

Dieselben Erscheinungen stellen sich ein, wenn das Wasser eine geringe Menge Schwefelsäure enthält, obgleich es alsdann durch Zink und Eisen zerlegt wird, und diese Metalle angegriffen werden. Die chemische Wirkung hat also unter diesen Umständen, die elektrischen Erscheinungen, welche aus dem Contacte der Metalle erfolgen, nicht verhindert.

Diese Versuche erfordern große Vorsicht; die Oberfläche jedes Metalles muß völlig gereinigt oder polirt werden, und nicht mit Schmirgelpapier, sondern mit gepulvertem Glase, damit auf dieser keine Schmirgelskörner haften bleiben, die eine elektromo-

gen des Harzes, des Gummilacks, des Schwefels, der Seide, des gemeinen und des Kry stall - Glases.

Bei den geistigen, wässerigen, sauren, alkalischen oder neutralen Flüssigkeiten konnte Hr. Rousseau keinen Unterschied im Leitungsvermögen wahrnehmen, da die Zeit, in der die Nadel zu dem Maximum ihrer Ablenkung gelang, zu kurz war, als daß man eine ungleiche Dauer hätte beobachten können. Man würde indeß die verschiedenen Grade dieser Fähigkeit durch eine ähnliche Abänderung des Apparates leicht abschätzen können, wie die, durch welche die Verhältnisse eines Oelgemisches bestimmt wurden (welche aber nicht näher angegeben sind; die verschiedene Dicke der flüssigen Schichten würde hier vielleicht den Maassstab liefern. P.)

Es würde leicht möglich und zugleich sehr wünschenswerth seyn, diese Prüfung bei verschiedenen Körpern mit beiden Elektricitäts - Arten anzustellen, wozu es hinreicht, daß man abwechselnd jeden Pol der Säule mit dem Boden in Verbindung setzt. Nach den früher von Hrn. Erman erhaltenen Resultaten ist es sehr wahrscheinlich, daß sich Unterschiede bei einigen Substanzen finden werden.

(nach den Ann. de Chim. et Phys. T. XXV. 373.)

torische Wirkung erzeugen könnten. Es verdient auch den Vorzug, sich eines mäßig angefeuchteten Gefäßes von Holz zu bedienen, weil dieses, wenn seine Fibern mit Feuchtigkeit angeschwängert sind, die Elektricität mit größerer Leichtigkeit fortführt, als Glas oder Porzellan. Ungeachtet dieser Vorichtsmaßregeln erhält man zuweilen keine Resultate; aber wenn sich die Erscheinungen darbieten, so zeigen sie sich in der angeführten Ordnung.

Vielleicht könnte man glauben, daß die kleinen Elektricitätsmengen, welche zuweilen der dünnen Firnißschicht anhangen, mit der jede Condensatorplatte überzogen ist, das Daseyn der Resultate stören, oder zu Irrthümern führen, vor Allem bei den Versuchen, bei welchen die Entwicklung der Elektricität nur geringe ist. Indefs ist dies nicht der Fall, denn ich habe Maßregeln getroffen, welche gegen ähnliche Wirkungen sichert. Bevor ich einen Versuch anfang, versicherte ich mich zu wiederholten Malen, daß die Platten keine Elektricität enthielten, und wenn sich dies fand, so erhitze ich die Platten hinreichend stark um dieselbe zu vertreiben, oder brachte, wie es Hr. Pouillet gethan, eine Zinnscheibe zwischen beide Platten, durch welche Zwischenlage sich die geringen auf der Oberfläche der Firnißschichten befindlichen Elektricitätsmengen wieder vereinigen. Ferner ward nach einander jede der beiden Platten als Collector gebraucht, und deshalb jede so angeordnet, daß sie ein Gefäß aufnehmen konnte. Hat man eine verschiedene Elektricität erhalten, so ist dies ein Beweis, daß, abgesehen von den störenden Einflüssen, der Versuch gelang. Ueberdies dienen die

Gesetze, welchen die meisten der Resultate unterworfen sind, zum Beweise der Genauigkeit dieser Versuche.

Ich muß noch einem anderen Einwurfe zuvor- kommen: wenn man auf eine Condensatorplatte ein Gefäß setzt von Porcellan oder Glas etc. und dieses mit dem Finger berührt, welcher, wie man weiß, kein guter Leiter ist, so ladet sich der Condensator nicht. Taucht man nun einen so vortrefflichen Leiter wie ein Metallstreif in das Wasser, so könnte man glauben, daß die vorausgesetzte Elektricitätsentladung, welche das Gefäß bei seiner Berührung mit der Platte erleidet, viel schneller eintrete und der Condensator sich laden muß; indess geschehen die Sachen nicht auf diese Art, denn sonst müßten alle Metalle bei Berührung mit Wasser dieselbe Elektricität annehmen, was nicht der Fall ist. Indem man das Metall mit den Fingern hält, vermehrt man auch nur augenblicklich die Leitbarkeit, weil die Elektricität, nachdem sie das Metall durchdrungen hat, genöthigt ist, von Neuem in die Hand überzugehen, wo sie dieselben Hindernisse findet, als wenn man mit dem Finger die Flüssigkeit berührte. Es ist also bewiesen, daß das, was wir beobachteten, wirklich die elektromotorischen Wirkungen des Wassers auf die Metalle waren.

Nachdem diese Wirkungen aufgefunden waren, versuchte ich, ob nicht ihre Intensitäten vermehrt oder verringert würden, wenn man die Oberfläche der Metalle unter gewissen Umständen veränderte. Einen Goldstreifen, der auf einige Zeit in Salpetersäure getaucht und darauf zu wiederholten Malen mit Wasser gewaschen war, ward mit dem Wasser jenes Holz-

gefäßes in Berührung gebracht. Es erfolgte eine viel beträchtlichere Entwicklung von Electricität und das Wasser ward negativ. Als derselbe Goldstreif darauf in eine Kalilösung getaucht ward, verlor er einen grossen Theil seiner Fähigkeit sich durch Berührung mit Wasser zu elektrisiren. Ein Platinstreif bot ähnliche Resultate dar. Diese Erscheinungen haben eine entfernte Aehnlichkeit mit denen, welche die Hrn. Thénard und Dulong beobachteten, bei ihren Untersuchungen über die Fähigkeit gewisser Körper die Verbindung gasförmiger Stoffe zu befördern. Sie fanden nämlich, daß ein neuer Platindraht, welcher sich nicht erhitzte, wenn er bei gewöhnlicher Temperatur mit dem Hydrogengase in Berührung kam, sogleich die Fähigkeit erhielt ins Glühen zu gerathen, wenn man ihn zuvor einige Minuten lang in Salpetersäure gelegt und von dem Säureüberschuß wieder befreit hatte. Diese erlangte Eigenschaft besaß der Platindraht länger als 24 Stunden. Ich habe gefunden, daß ein Goldstreif die Eigenschaft: sich in Berührung mit Wasser stark zu elektrisiren, mehrere Stunden lang behält. In der Folge werde ich auf diese Erscheinungen wieder zurückkommen, die ich hier nur angezeigt habe.

Elektrische Erscheinungen, welche bei dem Contacte zweier Metalle mit einer Flüssigkeit beobachtet wurden.

Ich habe schon bemerkt, daß die elektrischen Erscheinungen, welche man beobachtet, wenn zwei Metalle durch eine Flüssigkeit geschieden sind, denjenigen nicht ähneln, welche statthaben, wenn die Flüssigkeit durch ein Metall ersetzt wird; denn wie es

schon Volta fand, dient im letzteren Fall das zwischengelegte Metall nur als Leiter, während ich vorhin zeigte, daß dies bei den Flüssigkeiten nicht stattfindet. Es ist wahrscheinlich, daß hier die elektrische Spannung eines jeden Metalles von einer Differenz der Wirkung abhänge, und man kann diesen Grundsatz so lange annehmen, bis die Erfahrung seine Unzulänglichkeit erwiesen hat. Man nehme z. B. das Kupfer und Zink, bezeichne die elektrischen Spannungen des Kupfers und der Flüssigkeit durch $+\delta$ und $-\delta$, die des Zinkes und der nämlichen Flüssigkeit durch $+\delta'$ und $-\delta'$. Dann wird das Zink ebenso die Elektrizität δ der Flüssigkeit besitzen als das Kupfer die Elektrizität δ' , und daraus folgt, daß die elektrischen Spannungen des Kupfers und Zinkes seyn werden:

$$+ \frac{\delta - \delta'}{2} \quad \text{und} \quad \frac{\delta' - \delta}{2}$$

Je nachdem nun δ größer oder kleiner als δ' ist, wird also die Elektrizität des Kupfers positiv oder negativ, die des Zinkes aber negativ oder positiv seyn. Es ist sehr glaublich, daß, die Sachen auf diese Art vor sich gehen.

Die nachstehende Tafel enthält die Resultate verschiedener solcher Versuche.

Metall- gefäßs	Elektrischer Zustand des Metallgefäßes, wenn es enthält:			In die Flüss- igkeiten ge- tauchtes Metall
	conc. Schwe- felsäure	sehrverdünnt. Schwefelsäur.	Kalilösung	
Platin	+	+	+	Gold
-	+	+	+	Silber
-	+	+	+	Kupfer
-	+	+	+	Eisen
-	+	+	+	Blei
-	+	+	+	Zink
Kupfer	—	—	—	Gold
-	—	—	—	Silber
-	—	—	—	Platin
-	o	+	+	Eisen
-	o	—	o	Blei
-	—	+	+	Zink

Mittels des zuvor angegebenen Principes kann man nun alle diese Resultate verstehen, und selbst einige für die elektrochemische Theorie nützliche Folgerungen aus ihnen ableiten. Da sich nämlich, der Annahme nach, die elektrischen Zustände des Metallgefäßes und Metallstreifens durch

$$+ \frac{\delta - \delta'}{2} \text{ und } + \frac{\delta' - \delta}{2}$$

ausdrücken lassen (worin $+\delta$ und $-\delta$ die elektrischen Spannungen des Gefäßes und der in demselben befindlichen sauren Flüssigkeiten bezeichnen; $+\delta'$ und $-\delta'$ aber die Spannungen der nämlichen Flüssigkeit und der in diese getauchten Metallstreifen) und bei einem Platingefäße, welches concentrirte Schwefelsäure enthielt, in die nach einander Streifen

von Gold, Silber, Kupfer, Zink etc. getaucht wurden, die elektrische Spannung

$$+ \frac{\delta - \delta'}{2} \text{ stets eine positive GröÙe war,}$$

so folgt, daÙ hier δ gröÙer als δ' seyn mußte, woraus sich schließen läÙt, daÙ das Platin bei seiner Berührung mit concentrirter Schwefelsäure weit positiver wird als Gold, Silber, Kupfer etc. mit dieser Säure.

Enthielt das PlatingeÙaÙ eine mit Wasser verdünnte Schwefelsäure, so stellen sich andere Erscheinungen ein, die hier näher auseinander gesetzt zu werden verdienen. Vorhin sagte ich, daÙ Platin, Gold und Silber bei ihrer Berührung mit verdünnter Schwefelsäure negative, Zink, Blei, Eisen und Kupfer unter gleichen Umständen aber positive Elektricität annehmen. Hieraus muß man schließen, daÙ für Platin und Zink der elektrische Zustand des ersten $= + \frac{\delta + \delta'}{2}$ eine positive GröÙe darstellt; der Zustand des zweiten $= - \frac{\delta - \delta'}{2}$ aber eine negative GröÙe ist, wie es auch beständig der Fall ist. Eben so sieht man auch, daÙ das Kupfer mit einer Kalilösung weniger negativ ist, als das Zink mit derselben.

Wir besitzen hierin also ein Verfahren, mittelst dessen man das Verhältniß der elektrischen Zustände der Körper während ihrer Berührung mit Flüssigkeiten bestimmen kann. Das Platin ist bei unmittelbarer Berührung mit jedem anderen Metalle beständig negativ, aber man weiß noch nicht, ob es gegen Gold negativer ist, als das Gold gegen Silber. Durch die

Verfuche, mit denen wir uns so eben beschäftigten, können wir ähnliche Verhältnisse auffinden, wenn einer der Körper flüssig ist.

Elektrische Wirkungen, welche durch Berührung gewisser Flammen mit den Metallen erzeugt werden.

Legt man auf ein Gefäß von Holz oder Porcellan, welches mit einer der Condensator-Platten in Verbindung steht, einen Draht oder Streif von Platin, der einen Decimeter lang ist und über den Rand der Platte hervorragt, setzt die untere Platte mit dem Erdboden in Leitung und bringt darauf das eine Ende des Drahtes oder Streifens in die Flamme des brennenden Alkohols, Wasserstoffgases oder Papiers, so nimmt das Metall bei der Rothglühhitze in einem Fall negative, in dem andern positive Elektricität an. Die Flamme erhält in beiden Fällen die entgegengesetzte Elektricität des Metalles, und um diese zu sammeln reicht es hin auf das Gefäß ein Stück befeuchtetes Holz zu legen, welches, da es keine Verbrennung erleidet, die Stelle des Leiters vertritt und die von der Flamme angenommene Elektricität zum Condensator überführt.

Ein Kupferdraht giebt analoge Resultate und im Allgemeinen scheint es, daß alle Metalle mehr oder weniger die eben erwähnte Eigenschaft besitzen. Eben so nimmt ein Metall, das in die Wasserstoffgasflamme getaucht wird, negative oder positive Elektricität an, und ertheilt der Flamme die entgegengesetzte, je nachdem die Temperatur desselben mehr oder weniger erhöht ist. Da der Uebergang von einem elektrischen Zustand in den andern durch eine Abwesenheit aller

Elektricität angezeigt wird, so ist es klar, daß man dem Metall, wie es sich zuweilen ereignet, eine Temperatur mittheilen kann, bei der es keine Elektricität zeigt.

Wenn man mit einer der Condensatorplatten, die von der Flamme erlangte Elektricität auffängt, so kann man diese, wenn man will, durch Berührung mit einem feuchten Holzstab mit der Erde in Verbindung setzen. Obgleich die Flamme vermöge ihrer beständigen Erneuerung die durch Berührung mit dem Metall erlangte Elektricität fortführt, so zeigt doch die Erfahrung, daß die Entladung durch das so eben angezeigte Verfahren noch viel schneller geschieht.

Wenn man aber statt des feuchten Holzstäbchens die Flamme mit einem Metallstreifen berührt, von gleicher Natur mit dem, welcher auf das Gefäß gelegt ward, so findet man, daß eins mit dem andern im entgegengesetzten elektrischen Zustande befindlich ist; der rothglühende Streif erhält negative und der minder erhitzte positive Elektricität.

Völlig ähnliche Resultate bekommt man, wenn die beiden Streifen aus verschiedenen Metallen bestehen, nur glaube ich, daß ihre Intensität unter gewissen Umständen ausgezeichneter ist.

Bedient man sich der Spitze einer durch das Löthrohr angefachten Kerzenflamme, so findet man ebenfalls die nämlichen Wirkungen.

Entstehen diese Erscheinungen nun aus einer Reibung der Flamme gegen die Metalle, oder sind sie durch eine elektromotorische Action erzeugt? Ich bin der letzteren Meinung; denn wenn man auch zugeibt, daß bei dem Metalldraht in der Flamme des

Löthrohrs einige Reibung vorhanden ist, so kann sie doch unmöglich in der ruhigen Flamme des brennenden Alkohols stattfinden. Wie ist es auch ohne Annahme einer elektromotorischen Action zu erklären, daß wenn zur selben Zeit zwei Metallstreifen von ungleicher Dicke in eine Flamme getaucht werden, sie durch die Temperatur, welche bei einem größer als bei dem andern ist, eine verschiedene Electricität annehmen. Es ist ebenfalls gewiß, daß diese Erscheinungen nicht allein durch eine Temperaturdifferenz in den verschiedenen Theilen desselben Metalles entstehen; denn als das Ende eines Platinstreifens in dem Brennpunkte einer sehr starken Linse des Hrn. Fresnel zum Glühen gebracht ward, fand keine Electricitätsentwicklung Statt.

Diese Versuche haben keine Beziehung mit denen des Hrn. Erman über die leitenden Eigenschaften der Flamme des Alkohols; sondern vielleicht mehr mit den Versuchen von Volta, wo derselbe ein Stück Feuerchwamm verbrennt, das auf der Spitze eines Stiftes befestigt war, der mit einer der Condensatorplatten in Verbindung steht. Dieser berühmte Physiker fand auch, daß wenn der Apparat entfernt von Gebäuden errichtet war, der Feuerchwamm stets einen Ueberschuß von positiver Electricität annimmt, welche nach ihm von der umgebenden Luft herrührt, in der er deshalb einen beständigen Ueberschuß von positiver Electricität vorhanden annimmt.

Aus meinen Versuchen kann ich nicht dieselbe Folgerung ableiten, da je nach der Temperatur der Metalle bald die eine bald die andere Electricität erhalten

ward. Neue Untersuchungen werden ohne Zweifel diese Erscheinungen weiter aufhellen.

Die vorhergehenden Untersuchungen führten natürlich darauf, zu sehen, was bei der Verbrennung gewisser Körper vorgehe. Ich brachte daher in die hölzerne Schale ein aufgerolltes Blatt Papier, zündete es an und setzte die Flamme durch ein feuchtes Holzstäbchen mit dem Erdboden in Verbindung, damit die Elektricität desto schneller abströmen konnte; dadurch erhielt das Papier positive Elektricität. Verfährt man auf umgekehrte Art, hält das Papier in der Hand und berührt die Flamme mit einem feuchten Holzstäbchen, das auf die Schale gelegt ist, so findet man gegentheils, daß die Flamme negative Elektricität angenommen hat. Es folgt mithin aus beiden Versuchen, daß wenn man Papier verbrennt, das Papier selbst positive, die Flamme aber negative Elektricität annimmt.

Gießt man Alkohol in eine Kupferschale und zündet ihn an, so findet man durch den Condensator, daß die Schale positive Elektricität erhalten hat.

Diese Versuche sind einer viel weiteren Entwicklung fähig, aber ich glaube dessen ungeachtet mir die Freiheit nehmen zu dürfen, der Akademie die ersten Resultate vorzulegen, welche ich in dieser Klasse von Erscheinungen erhalten habe.