schränken. Was man in dieser Beziehung zu erreichen vermag und wie empfindlich das Marmorpyrometer ist, wird man aus einigen Zahlen beurtheilen, die ich durch vorläufige Versuche erhielt. Ich konnte zwei Stunden lang die Temperatur so constant auf etwa 1050° C. halten, daß die Volumveränderungen der Luftmasse im Luftpyrometer für das bloße Auge fast un wahrnehmbar waren, in einer Röhre von 15 Mllm. Durchmesser nicht 1 bis 2 Mllm. höchstens überstiegen, während die Schwankungen der Quecksilbersäule im Kohlensäuregas - Manometer zwischen folgende Gränzen über und unter dem atmosphärischen Druck eingeschlossen blieben zwischen: $+ 13$ und $- 8$ Mllm., $+ 11$ und $- 5$ Mllm.

**X. Ueber eine neue Art von Thermometern;
von Hrn. A. Lamy.**

(*Compt. rend. T. LXX, pag. 397; vom Hrn. Verf. übersandt.*)

Auf den ersten Blick kann es überflüssig erscheinen, neue Instrumente zur Messung von unter 300° C. liegenden Temperaturen aufzusuchen, weil man dazu schon Luft- und Quecksilberthermometer besitzt, die alle wünschenswerthe Genauigkeit besitzen.

Handelt es sich aber darum, die Temperaturveränderungen in einem Schacht, einem Bohrloch oder allgemein einer mehr oder wenigen tiefen Schicht des Bodens, des Oceans oder der Atmosphäre zu ermitteln, so haben die auf Dissociation beruhenden Thermometer einen unläugbaren Vorzug vor allen andern, weil sie gestatten, diese Veränderungen aus einer, man kann sagen, beliebigen Ferne zu verfolgen, auf die sicherste und bequemste Weise, im dem Zimmer des Beobachters selbst, allemal wenn es diesem beliebt, die Augen auf das anzeigende Manometer zu werfen.

Man muß nämlich nicht vergessen, daß die Spannung eines Gases, welches von einem durch Hitze theilweis zersetzten Körper entlassen wird, nicht abhängt von dem Volumen dieses Gases oder, was dasselbe ist, von der Größe des dasselbe einschließenden Recipienten; sondern bloß von der Temperatur des Körpers, so daß, wenn diese constant bleibt, auch die Dissociationsspannung constant bleibt. Es ist, mit einem Wort, eine Maximalspannung, wie die des gesättigten Wasserdampfs.

Um die geeignetste Substanz zur Erreichung meines Zweckes auszuwählen, genügte es, eine merkwürdige Abhandlung, die Hr. Isambert unter dem Titel: *Sur la dissociation des certains chlorures ammoniacaux* veröffentlicht hat ¹⁾, zu Hülfe zunehmen. Die zahlreichen Versuche, die darin enthalten sind, können als die wichtigsten unter denen betrachtet werden, welche zur Feststellung des von Hrn. Sainte-Claire Deville entdeckten Dissociationsgesetzes beigetragen haben, weil sie, als bei leicht zu erhaltenden und zu bestimmenden Temperaturen unter 200° C. angestellt, eine genaue Messung der diesen Temperaturen entsprechenden Maximalspannung gestatten.

Untersucht man die Tafel der relativen Spannungen des Calciumchlorid-Ammoniaks ($\text{Ca Cl}_2, 4 \text{ NH}_3$), so findet man daß zwischen 0° und 46°,2 C. die Spannungen des Ammoniakgases von 120^{mm} bis 1551^{mm} schwanken, d. h. den Lauf der Quecksilbersäule eines Manometers von übrigens willkürlichem Durchmesser gleich 1^m,431 umfassen! Diese Verbindung ist daher ungemein geschickt zur Construction der empfindlichsten Thermometer, um Temperaturen zwischen 0° und 46° C. zu messen.

Ich brauche wohl nicht hinzuzufügen, daß man für einen anderen Theil der Thermometerskala eine andere Verbindung unter den in Hrn. Isambert's Abhandlung angeführten auswählen muß.

Da das Calciumchlorid-Ammoniak ein sehr leichtes Pulver ist, welches die Wärme schlecht leitet, so habe ich zum

1) Thèse présentée à la faculté des Sciences de Paris, Juillet 1868.

Material für die Hülle des neuen Thermometers auf Glas, als überdies zu zerbrechlich, verzichtet und dafür verzinn-tes Kupfer genommen. Diese Hülle besteht, als Behälter, aus einer platten runden Dose ungefähr von dem Durchmesser eines Fünffrankenstücks gegen 7 bis 8^{mm} Höhe und einem in deren Mitte befestigten hohlen Stiel von 4 bis 5^{mm} Durchmesser und 15^{cm} Länge. Durch das freie Ende dieses Stiels schüttet man 3 bis 4 Cub. Centm. oder höchstens ein Gramm recht trockenes Calciumchlorid-Ammoniak ($\text{Ca Cl}, 4 \text{NH}^3$) in die Dose, und löthet darauf an dieses Ende ein Bleirohr von etwa 1,5^{mm} innerem Durchmesser und solcher Länge, dafs es von dem Aufstellungsort des Behälters bis zu dem die Spannungen anzeigenden Manometer reicht ¹⁾. Diefs Manometer ist nichts anderes als eine Quecksilber enthaltende Glasröhre, neben welcher eine in Millimeter getheilte Skale steht. — Eine einfache gerade Röhre von 80^{cm} Länge, in eine Schale mit Quecksilber getaucht, würde für den Fall ausreichen, dafs man nicht Temperaturen über 30° C. bestimmen wollte. — Die Luft des ganzen Apparats wird am offenen Schenkel des Manometers mittelst einer kleinen Pumpe ausgesogen und durch trocknes, reines Ammoniakgas ersetzt. Endlich treibt man den Ueberschufs dieses Gases durch vorsichtige Erwärmung des Behälters aus, so dafs die Spannung bei 0°, nachdem sie constant geworden, die von Hrn. Isambert's Tafel angegeben, d. h. 120^{mm} geworden.

So construirt, ist das Thermometer zugleich graduirt, weil die besagte Tafel den der beobachteten Spannung zugehörigen Temperaturgrad angiebt, wohl verstanden bezogen auf den barometrischen Druck während der Beobachtung ²⁾. Uebrigens kann man sich der Verpflichtung, den

- 1) In dem letzten dieser Instrumente, welches ich construirt, war die Verbindungsröhre zwischen Behälter und Manometer 20 Meter lang.
- 2) Der Behälter dieser Instrumente kann noch kleiner seyn wie ich es angegeben habe. Für feine Untersuchungen, für sehr schwache Temperaturschwankungen brauchte er kaum die Gröfse eines Zehn-Centimenstücks bei 4 bis 5^{mm} Höhe zu haben. Da nämlich 1 Grm. des Chlorids $\text{Ca Cl} + 4 \text{NH}^3$ nicht weniger als 758 Cub. Centim. Ammoniak-

Barometerstand zu berücksichtigen, entziehen, wenn man den Schenkel des Manometers, nachdem man ihn luftleer gemacht, hermetisch verschließt.

Ein solches Instrument ist weder kostspielig, noch zerbrechlich, noch schwierig zu handhaben. Seine Empfindlichkeit in Bezug sowohl auf die Ausdehnung seiner Angaben, als auf die Schnelligkeit von deren Uebertragung ist sehr merkwürdig; überdies wird diese Empfindlichkeit, wie bei allen auf demselben Princip beruhenden Instrumenten, desto gröfser, jemeht die Temperatur steigt. Allein sein Hauptverdienst, dasjenige, durch welches es sich von allen anderen bisher bekannten Thermometern unterscheidet, das thermo-elektrische des Hrn. Becquerel ausgenommen, besteht darin, dafs es bei dieser Gröfse der augenfälligsten Angaben durch eine einfache Ablesung in jedem Augenblick die Temperatur des mehr oder weniger entfernten Mittels, in welches der Behälter eingetaucht ist, genau kennen lehrt; denn, ich wiederhole es, die beobachtete Spannung der Substanz oder der Temperaturgrad hängt nur von der Temperatur der in dem Behälter vorhandenen Substanz ab und nicht von deren Volum, so wenig wie von dem Volum oder der Temperatur anderer Theile des Apparats bis zum Manometer.

gas enthält, so würden 0,2 Grm. dieser Verbindung noch genug desselben enthalten für die Volumvergrößerung, die aus der Depression des Quecksilbers im Manometer (Durchmesser: 5 bis 6^{mm}) entsteht, ohne dafs die Dissociationsspannung aufhörte diejenige zu seyn, die der besagten Verbindung zukommt, gleichwie eine sehr kleine Menge Wasser eine hinlängliche Menge *gesättigten* Dampfs in einer Barometerröhre liefern kann, damit die Volumveränderung nur die ist, welche aus dem Auswuchs der Spannung entspringt.