Beweise, daß kein Salz vorhanden war, weil die geringste Spur eines Salzes im Wasser die Lösung des Bleioxyds hindert. Als dieß Oxyd auf geröthetes feuchtes Lackmuspapier gelegt wurde, so stellte es die blaue Farbe wieder her, welches vom Bleioxyd herrührt, das diese Eigenschaft besitzt. Das mit reinem Wasser ausgelaugte Oxyd wurde mit Salzsäure behandelt, die saure Flüssigkeit mit kaustischem Ammoniak gefällt und zur Trockne verdunstet. Nachdem der Salmiak bei gelinder Hitze fortgeraucht worden war, blieb eine geringe Spur von Chlormagnesium zurück. (Diese Talkerde rührte von dem angewandten Blutlaugensalz her, das davon eine Spur enthielt.) Diese Versuche zeigen, daß dem Cyaneisenblei die Eigenschaft fehlt, ein Tripelsalz mit Cyaneisenkalium zu bilden.

XVIII. *Ueber die Dichtigkeit des Phosphordampfs;*
von J. Dumas.

(*Ann. de chim. et de phys.* T. XLIX p. 210.)

Vor einigen Jahren habe ich Versuche über die Zusammensetzung des Phosphor- und Arsenikwasserstoffgases bekannt gemacht, und geglaubt, daraus einige Folgerungen herleiten zu können, die den Phosphor und Arsenik dem Stickstoff anreihen möchten. In der That sind die Formeln, durch welche man gegenwärtig die Verbindungen dieser drei Körper darstellt, gleich, und die meisten Chemiker haben sich für ihre ganz natürlichscheinende Zusammenstellung ausgesprochen. Da indess die Säuren des Phosphors und Arsens eine doppelt so große Sättigungscapacität haben, wie die Säuren des Stickstoffs, so ist die Analogie zwischen diesen Körpern nicht voll-

ständig. Es war seitdem unumgänglich nöthig die Dichte des Phosphordampfs zu nehmen. Die des Arsenikdampfs bietet zu große Schwierigkeiten dar: allein die Isomorphie des Phosphors und Arseniks ist so vollkommen, daß, wenn ich die Dichte des Phosphordampfs gebe, man allgemein, wie ich glaube, zu der Annahme geneigt seyn wird, daß die des Arseniks der Analogie nach dadurch bestimmt sey.

Da der Phosphor sich beim Verbrennen in eine Säure verwandelt, welche bei Dunkelrothglühhitze das Glas stark angreift, so glaubte ich, daß die Dichte seines Dampfes sehr schwierig durch den von mir bekannt gemachten Apparat bestimmbar sey. Der beträchtliche Ueberschuß von Phosphor, den ich zur Vertreibung der Luft aus dem Ballon anzuwenden nöthig hatte, mußte sich in Säure verwandeln und die Spitze des Ballons stark angreifen. Ich dachte daher den Versuch mittelst des Gay-Lussac'schen Apparats anzustellen, überzeugt, daß der Phosphor nicht auf das Quecksilber wirke. Allein welche Sorgfalt ich auch auf die Anstellung des Versuchs verwandte, so sammelten sich doch, gegen 250° C., einige Gasblasen an der Wölbung der Glocke. Ueberdies konnte ich das System nicht bis 300° C. erhitzen, welche Temperatur ich doch erreichen mußte, weil der Phosphor bei 290° C. siedet. Es würden auch ohne Zweifel besondere Vorkehrungen zu treffen gewesen seyn, um die Temperatur in dem mit Oel gefüllten Cylinder zu unterhalten. Ich komme darauf bei meinem Apparat mit einer leichtflüssigen Legirung zurück.

Ich glaube, daß der Versuch, ungeachtet der oben bezeichneten Fehlerquelle, vollkommen gelungen ist. Angestellt wurde er folgendermaßen:

Ich brachte recht reinen Phosphor, bedeckt mit etwas Wasser, in einen Ballon, und zog den Hals des Ballons vor der Lampe aus, so daß die Spitze geschlossen blieb. Ich ließ den Ballon vollständig erkalten, und brachte ihn,

mit der Spitze nach unten, unter die Glocke einer Luftpumpe. Durch Evacuiren wurde die Luft und das Wasser ausgetrieben, und dann Kohlensäuregas zur Füllung der Glocke und des Ballons angewandt. Durch gelindes Erhitzen des Ballons und Eintauchen seiner Spitze in destillirtes Wasser, brachte ich etwas Wasser in denselben, um damit von allen Stellen die etwa vorhandene phosphatige Säure fortzunehmen. Ich brachte nun den Ballon wieder unter die Glocke der Luftpumpe, füllte ihn aufs Neue mit Kohlensäure und liefs abermals etwas Wasser eintreten. Nachdem diese Operation 5 bis 6 Mal wiederholt und dadurch die Phosphorsäure und die Luft aus dem Ballon entfernt worden war, schmolz ich die Spitze zu.

In einer gußeisernen Wanne liefs ich ein leichtflüssiges Metallgemisch schmelzen, und stellte den Ballon in eine andere über gelindem Feuer stehende Wanne, worin ich zur Vorsicht einige Stücke leichtflüssigen Metallgemisches brachte. Als der Ballon sich zu erhitzen anlang, öffnete ich die Spitze. Der Phosphor war geschmolzen und das im Ballon zurückgebliebene Wasser in's Sieden gekommen. Durch successive Zusätze von geschmolzenem Metallgemisch erhielt ich die Temperatur fortwährend im Steigen. Endlich nahm auch der Phosphor Dampfgestalt an, und nun schofs eine fußlange Flamme zur Spitze des Ballons heraus. Im Moment, wo der Ueberschuß des Phosphors ausgetrieben worden war, verlöschte die Flamme augenblicklich. Ich verstärkte das Feuer, in der Hoffnung, die Temperatur sehr hoch zu bringen, um ein Mittel zu haben, einen mit einem Luftthermometer angestellten Versuch mit anderen mit Quecksilberthermometern gemachten zu vergleichen, und vor Allem, um mich zu überzeugen, dafs der Phosphor vollständig in Dampf verwandelt worden sey. Im Maafs, als die Temperatur sich erhöhte, stieg eine schwache Phosphorflamme zur Spitze des Ballons heraus. Endlich, bei Beendigung des Versuchs, brach ich die Spitze des Ballons ab, um die mit Phosphorsäure imprägnirte Glasportion zu entfernen, und verschlofs die Spitze des Ballons.

Der Ballon war nach dem Erkalten vollkommen durchsichtig, ohne den geringsten Nebel. Ich wog ihn, und brach die Spitze unter Wasser ab, das ihn nun füllte, bis auf zwei bis drei Cubikcentimeter Luft, die, wie im-

mer bei Versuchen dieser Art, sich aus dem Wasser entwickelte. Darauf wurde der zuvor geschmolzene Phosphor fortgeschafft, und dann der Ballon, zur Entfernung des am Glase sitzenden Phosphors, zwei bis drei Mal mit Chlorwasser gewaschen. Endlich wurde der Ballon unter der Glocke der Luftpumpe getrocknet, und mit trockner Luft gefüllt gewogen. Der Rauminhalt des Ballons wurde durch Quecksilber ausgemessen.

Folgendes sind die Angaben eines Versuchs:

Barometer 0^{mm},757; Thermometer 18° C.; Rauminhalt des Ballons 251 C. C.; Gewichtsüberschufs des mit Dampf gefüllten Ballons über den mit trockner Luft gefüllten 0,193 Gr.

145,025 Gewicht des Quecksilbers, welches das Luftthermometer füllte; 79,645 Grm. des Quecksilbers, das nach Abbrechung der Spitze in das Luftthermometer trat. 0,133 Höhe des Quecksilbers im Rohr des Luftthermometers.

Die Temperatur war also auf 500° C. gebracht, und das Gewicht eines Liters Phosphordampf bei 0° C. und 0^{mm},76 B. ist 5,658 Grm. — Dichte des Dampfs 4,355.

Einen Versuch machte ich bei niedrigerer Temperatur, nämlich in der Nähe des Siedepunkts. Folgendes sind die Resultate:

Barometer 0^{mm},765; Temperatur, am Quecksilberthermometer gemessen, 313°,5; Rauminhalt des Ballons 217 C. C. Gewichtsüberschufs des mit Dampf gefüllten Ballons über den luftvollen 0,325 Gr.

Das Gewicht eines Liters Phosphordampf bei 0° und 0^{mm},76 findet sich hieraus = 5,747, die Dichte des Dampfs = 4,420.

Nach dem alten Atomengewicht des Phosphors: 392,285, würde die Dichte des Phosphordampfs = 4,3253 seyn, welches Resultat kaum von der durch den ersten, und zu wenig von der durch den zweiten Versuch gefundenen Zahl abweicht, als dafs noch ein Zweifel an seiner Richtigkeit übrigbleiben könnte.

Das gegenwärtig allgemein angenommene, auf 196,142 reducirte Atomengewicht ist also zu klein, und muß daher gegen das ältere, wie es die von Hrn. Berzelius herausgegebenen Tafeln enthalten, vertauscht werden. Nach dieser Correction werden die Hauptverbindungen des Phosphors folgende:

Phosphorichte Säure	$\frac{1}{2}$	Vol. Phosphor	$\frac{1}{2}$	Vol. Sauerstoff
Phosphorsäure	$\frac{1}{2}$	-	-	-
Phosphorchlorür	$\frac{1}{4}$	-	$\frac{3}{4}$	- Chlor
Phosphorchlorid	$\frac{1}{4}$	-	$\frac{5}{4}$	-
Phosphorwasserstoff	$\frac{1}{4}$	-	$\frac{3}{4}$	- Wasserst.

Dies ist das erste Beispiel, daß ein gasiger Körper nur zu $\frac{1}{4}$ Vol. in eine Verbindung eingeht.

Ich werde bald die Dichte des Schwefeldampfs und einiger anderen einfachen Körper kennen lehren *). Für den Augenblick begnüge ich mich nur mit der Bemerkung, daß man offenbar Unrecht hatte anzunehmen, daß die Dämpfe wenig flüchtiger Körper in ihrer Zertheilungsart (*mode de division?* Verbindungsart?) den uns bekannten permanenten Gasen ähnlich seyen. Ich werde bald durch neue Thatfachen zeigen, daß in diesem Falle die wahrscheinlichsten Analogien sich doch von der Wahrheit entfernen können.

*) Für den Schwefel hat Hr. Dumas dies Versprechen bereits gelöst. Nach einer in der Zeitung *Le temps* vom 20. Jan. 1832 erschienenen Notiz hat derselbe, durch drei, auf die im Text angeführte Art angestellte Versuche, das specifische Gewicht des Schwefeldampfs = 6,57 — 6,51 — 6,617 gefunden, also drei Mal größer, als man es bisher theoretisch aus dem Atomengewichte bestimmte (siehe diese Annal. Bd. XVII S. 530). Ein Maals Schwefelwasserstoffgas besteht demnach nicht aus einem Maals Wasserstoffgas und einem halben Maals Schwefeldampf, wie bisher angenommen wurde, sondern aus einem Maals Wasserstoffgas und einem sechstel Maals Schwefeldampf. Dies, früher ganz unwahrscheinlich erschienene Verhältniß, wird nun vollends der Abweichung des Phosphorwasserstoffgases (das zufolge der Dumas'schen Versuche in einem Maale aus anderthalb Maalen Wasserstoff und einem Viertelmaals Phosphor besteht) vom Ammoniakgase das Anfallende nehmen. P.