

Die Molekulargröße wurde aus der Gefrierpunkterniedrigung annähernd zu $(C_8H_7N)_6$ gefunden.

| Lösungsmittel | Subst. | Gefrierpunkts- erniedrigung | M | ber. |
|-------------------------------|--------|--------------------------------|-----|------|
| 12,38 g Benzol (Konst. 51) | 0,1013 | 0,061° | 686 | 702 |
| | 0,1455 | 0,090° | 666 | |

Das Produkt zeigt nicht die Fichtenspanreaktion.

Bei Einwirkung verdünnterer Salzsäure und auch mit stärkeren Säuren (70-prozentiger Schwefelsäure) erhält man im wesentlichen dasselbe Ergebnis; in keinem Falle ist auch nur spurenweise Indol nachzuweisen. Ohne Säure wird das Acetal nicht gespalten; z. B. bleibt es nach 7-stündigem Erhitzen bei 120° und dann noch 10-stündigem Erhitzen bei 140° mit der 5-fachen Menge Wasser im Schüttelschießofen unverändert.

679. W. Marckwald: Über das Atomgewicht des Tellurs.

[Aus dem Physikalisch-chemischen Institut der Universität zu Berlin.]

(Eingeg. am 26. November 1907; vorgetragen in der Sitzung vom Verfasser.)

Seit der Aufstellung des periodischen Systems der Elemente hat das Atomgewicht des Tellurs besonders häufig den Gegenstand gründlicher Untersuchungen gebildet, weil es höher als dasjenige des Jods gefunden worden war und sich deshalb dem System schlecht einfügt.

Eine vollständige Zusammenstellung aller Veröffentlichungen über dieses Thema hat erst kürzlich A. Gutbier¹⁾ gegeben, so daß von einer Wiederholung hier Abstand genommen werden kann. Nur die wichtigsten Ergebnisse seien hier kurz kritisch besprochen.

Die Überführung von Tellur in Telluroxyd mittels Salpetersäure hat sich nicht mit befriedigendem Erfolge zu Atomgewichtsbestimmungen verwerten lassen. B. Brauner²⁾ glaubt dies darauf zurückführen zu sollen, daß das Tellurdioxyd die letzten Reste von Stickoxyden erst bei einer Temperatur abgibt, bei der es sich zu verflüchtigen beginnt³⁾. Sehr gut übereinstimmende Werte fand er, als er den Bromgehalt im Tellurtetrabromid titrimetrisch ermittelte. Er fand

¹⁾ Sitzungsber. d. Physik.-medizin. Soz. in Erlangen **87**, 270 [1905].

²⁾ Monatsh. für Chem. **10**, 411 [1898].

³⁾ Vergl. auch Mc Ivor, Chem. News **87**, 17 [1903].

127.71¹⁾). Dieser Wert wurde auf gleichem Wege von M. Chikasige²⁾ annähernd bestätigt.

Eine größere Zahl von Autoren hat die quantitative Umwandlung von Tellurdioxyd in Tellur studiert. Staudenmaier³⁾ nahm die Reduktion im Wasserstoffstrom vor und fand so in zwei Versuchen, zu denen allerdings nur insgesamt 3.5 g Substanz verwandt wurden, im Mittel $\text{Te} = 127.57$. Fast derselbe Wert ergibt sich, wenn man aus den drei Versuchen G. Pellinis⁴⁾, der das Staudenmaiersche Verfahren nachprüfte, den Durchschnitt nimmt, aber die einzelnen Zahlen schwanken immerhin zwischen 127.30 und 128.02. K. B. Heberlein⁵⁾ fand bei der gleichen Reaktion in zwei übereinstimmenden Versuchen einen viel niedrigeren Wert, nämlich 126.99, während hingegen Gutbier⁶⁾ in fünf Bestimmungen 127.55—127.68 in bester Übereinstimmung mit Staudenmaier fand. Nahezu den gleichen Wert erhielt Gutbier übrigens auch, wenn er die Reduktion des Tellurdioxyds auf nassem Wege mittels Hydrazin bewirkte. Die Differenzen in den Resultaten verschiedener Beobachter sind hier sehr bemerkenswert. Das Ausgangsmaterial, TeO_2 , ist leicht rein zu erhalten. Dagegen scheint es fraglich, ob die Reduktion auf trockenem Wege vollständig gelingt, und ob die Okklusion von Wasserstoff völlig zu vermeiden ist. Das bei der Reaktion gebildete Wasser ist leider niemals gewogen worden.

Als Ausgangsmaterial für eine größere Zahl von Atomgewichtsbestimmungen diente ferner das basische Tellurnitrat, $(\text{TeO}_2)_2\text{HNO}_3$, das durch Glühen in Tellurdioxyd umgewandelt wurde. Dieses Verfahren, das zuerst von Norris, Fay und Edgerly⁷⁾ empfohlen wurde, steht dem von Brauner verworfenen Verfahren der Oxydation des Tellurs mit Salpetersäure offenbar nahe. Während es in einer großen Versuchsreihe unter Anwendung von mehr als 80 g Substanz P. Koethner⁸⁾ vorzüglich übereinstimmende Werte lieferte, die nur zwischen 127.55—127.66 schwanken, fand Gutbier⁹⁾ in acht Versuchen Differenzen von 125.8—127.8. Hingegen konnte neuerdings J. F. Norris¹⁰⁾ die Koethnerschen Resultate bestätigen.

1) Alle im folgenden angeführten Atomgewichtszahlen sind auf die Werte der diesjährigen Tabelle der Internationalen Atomgewichtskommission umgerechnet.

2) Journ. Chem. Soc. **69**, 881 [1896].

3) Ztschr. für anorgan. Chem. **10**, 189 [1895].

4) Diese Berichte **34**, 3807 [1901]. 5) Inaug.-Dissert., Basel 1898.

6) a. a. O. 7) Amer. Chem. Journ. **23**, 105 [1900].

8) Ann. d. Chem. **319**, 1 [1901]. 9) a. a. O.

10) Journ. Amer. Chem. Soc. **28**, 1675 [1906].

Das basische Tellurnitrat gibt als Ausgangsmaterial für Atomgewichtsbestimmungen außer dem bereits erwähnten noch zu einem anderen Bedenken Anlaß. Es ist überaus empfindlich gegen Feuchtigkeit, so daß es von der salpetersauren Mutterlauge nur durch absoluten Alkohol befreit werden kann.

Die Tellursäure wurde zuerst von Staudenmaier¹⁾ zur Atomgewichtsbestimmung des Tellurs herangezogen. Er verwandelte das Hydrat, $\text{H}_2\text{TeO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ bzw. H_6TeO_6 , durch Glühen in Telluroxyd. Aus einer größeren Versuchsreihe, bei der im ganzen 22.5 g Substanz zur Verwendung kamen, berechnet sich der Wert $\text{Te} = 127.16$. Die Differenzen liegen zwischen 127.08 und 127.27. Bei der Reduktion der Tellursäure zu Tellur fand derselbe Autor in nur drei Versuchen mit zusammen 4.8 g Substanz im Mittel 127.28. Gutbier²⁾ fand bei Anwendung der ersteren Reaktion, wobei aber in zwei Versuchen nur 1.5 g (!) Substanz verwendet und nicht TeO_3 , sondern das im Chlorcalciumrohr aufgefangene Wasser gewogen wurde, $\text{Te} = 127.65$, bei der Umwandlung der Tellursäure in Tellur im Mittel 127.34 (127.00—127.80). Endlich fand Heberlein³⁾ bei der Überführung von im ganzen 3 g Tellursäure in Dioxyd und Wägen des letzteren in zwei Versuchen 126.72 (126.60 und 126.84).

Außer den besprochenen Methoden haben vereinzelt noch manche andere zur Atomgewichtsbestimmung des Tellurs gedient, auf deren Aufzählung hier verzichtet werden kann, weil sie teils zu dürftig beschrieben sind, um einer Kritik zugänglich zu sein, teils nur mit geringen Substanzmengen zur Durchführung gelangten.

Da gerade die mit der höchsten Exaktheit durchgeführten Atomgewichtsbestimmungen durchweg für das Tellur ein höheres Atomgewicht als das Jod ergeben hatten, so haben sich viele der im vorstehenden genannten Autoren mit der Frage eingehend beschäftigt, ob das Tellur vielleicht von einem Element mit höherem Atomgewicht begleitet sei, eine Vermutung, die Mendelejew zuerst ausgesprochen hatte, und für die Brauner auch experimentell Anhaltspunkte gefunden zu haben glaubte. Indessen haben alle Versuche, das Tellur zu zerlegen, ein negatives Ergebnis gehabt. Ihr dauernder Wert besteht darin, daß sie uns vorzügliche Methoden zur Darstellung reinen Tellurs geliefert haben. In dieser Hinsicht dürfte das Verfahren Koethners kaum zu übertreffen sein.

Die Mendelejewsche Hypothese hat auch zu den im nachfolgenden beschriebenen Versuchen den Anstoß gegeben. Die Tellursäure sollte einer in großem Maßstabe durchgeführten, fraktionierten

¹⁾ a. a. O. ²⁾ Ann. d. Chem. **320**, 52 [1902].

Krystallisation noch dem Kolonnensystem unterworfen werden, um zu prüfen, ob sich in den verschiedenen Fraktionen Differenzen ergeben würden. Zwar hatte schon Staudenmaier¹⁾ die Tellursäure aus ihren Lösungen in einigen Fraktionen abgeschieden und einheitlich befunden, auch hatte F. Mylius²⁾ gelegentlich seiner eingehenden Untersuchung der Tellursäure ihre Einheitlichkeit bestätigt; aber diese Versuche hatten die Möglichkeit einer isomorphen Mischung nicht genügend berücksichtigt, deren Entmischung möglicherweise nur durch ein systematisches Krystallisationsverfahren erreichbar sein konnte. Ich zerlegte daher ca. 1500 g Tellursäure durch viele hundert Krystallisationen in 20 etwa gleich große Fraktionen, fand aber auch so zwischen der ersten und letzten Fraktion nicht den mindesten Unterschied. Wenn man berücksichtigt, daß eine ähnliche Untersuchung, die Norris, Fay und Edgerly¹⁾ mit dem Kaliumtellurbromid, K_2TeBr_6 , früher in etwas kleinerem Maßstabe durchgeführt haben, ebenso negativ ausfiel, wie alle Versuche auf chemischem Wege das Tellur zu zerlegen, so wird man dessen Einheitlichkeit nicht mehr bezweifeln können.

Da ich durch diese Versuche in den Besitz großer Mengen sehr reiner Tellursäure gelangt war, entschloß ich mich, von ihr ausgehend, das Atomgewicht des Tellurs unter Anwendung besserer Hilfsmittel, als sie Staudenmaier benutzt hatte, zu ermitteln.

Die Darstellung des Ausgangsmaterials.

1¼ kg Roh Tellur mit mehr als 75 % Tellurgehalt, das vom kgl. ungarischen Hüttenamt in Selmeczbanja bezogen war, wurde zunächst in Tellurdioxyd verwandelt und von den Beimengungen (Kupfer, Blei, Silber usw.) grob befreit. Das Dioxyd wurde nach dem etwas modifizierten Staudenmaierschen Verfahren durch Chromsäure zur Tellursäure oxydiert. Zu dem Zweck wurde 1 Gewichtsteil TeO_2 in 1¼ Gewichtsteilen Salpetersäure (spez. Gewicht 1.4) suspendiert und die theoretische Menge Chromsäureanhydrid, gelöst in der fünffachen Menge Wasser, portionsweise hinzugefügt. Die Reaktion geht unter starker Erhitzung vor sich. Zum Schluß wird einige Zeit auf dem Wasserbade erwärmt, bis die Lösung klar geworden ist. Beim Erkalten krystallisiert der größte Teil der gebildeten Tellursäure aus; der Rest wird erst durch Abdampfen, dann durch Zusatz von starker Salpetersäure gewonnen. Die so erhaltene Tellursäure wurde nur direkt dem oben geschilderten Krystallisationsprozeß unterworfen, weil sie sich im Verlaufe desselben reinigen mußte. Die letzten Mutterlaugen wurden immer wieder durch Salpetersäure gefällt und so schließlich fast ohne Verlust gegen 1½ kg ganz reine Tellursäure gewonnen. Erst nachdem sich in den letzten Laugen außer Salpetersäure keine Verunreinigung mehr nachweisen ließ, vor allem keine

¹⁾ a. a. O. ²⁾ Diese Berichte 34, 2208 [1901].

Sput einer Schwefelwasserstoffreaktion mehr eintrat, wurden die ferneren Krystallisationen unter besonderen Vorsichtsmaßregeln vorgenommen. Als Gefäße dienten Kölbchen von Jenenser Glas, die mit Wasser und Säuren ausgekocht und schließlich mit Wasserdampf gespült wurden. In diese wurden die warmen, mäßig konzentrierten Lösungen hineinfltriert, so daß beim Erkalten sich am Boden eine reichliche Krystallisation abschied. Die enghalsigen Kölbchen wurden durch Kappen gegen Staub geschützt. Von nun an wurde ohne Filtration die Mutterlauge jeder Krystallisation auf die folgende Fraktion gegossen, die letzte Lauge in Platingefäßen konzentriert und dann ebenfalls in ein Jenenser Kölbchen umgefüllt. Wenn die erste Krystallisation, die immer aus neuen Mengen reinsten Wassers umkrystallisiert wurde, zu klein geworden war, wurde sie mit der zuvor noch einmal aus reinem Wasser umkrystallisierten, vorausgehenden Fraktion vereinigt. Analog wurde mit den Endmutterlauen verfahren, nur daß deren letzte Reste, in denen sich Salpetersäure angereichert hatte, schließlich beiseite getan wurden, wodurch aber nur wenige Gramme der Tellursäure dem Krystallisationsprozeß entzogen wurden. Nachdem auf diese Weise 20 etwa gleich große Fraktionen entstanden waren, und deren letzte sich auch völlig frei von Salpetersäure erwies, wurde das Material für die Atomgewichtsbestimmungen abgeschieden. Zu dem Zweck wurde die gewählte Fraktion durch Erwärmen mit ihrer Mutterlauge in Lösung gebracht, die Lösung in eine Platinschale gegossen und dort unter Umrühren mit einem Platinspatel rasch abkühlen gelassen. Die Säure schied sich so als feines Krystallmehl ab. Dieses wurde auf einer Nutsche, deren Boden mit gehärtetem Filtrierpapier bedeckt war, gut abgesogen und über Schwefelsäure im Exsiccator getrocknet. Die einzige Verunreinigung, die dem so verbreiteten Material anhaften konnte, waren Mutterlaugeeinschlüsse und ein dadurch bedingter, höherer Wassergehalt. Deshalb wurde auf das Trocknen der Tellursäure die höchste Sorgfalt verwendet. Sie wurde zum Teil direkt, zum Teil nach äußerst feinem Pulvern und Sieben durch ein engmaschiges Gazesieb in dünner Schicht über Phosphorsäureanhydrid im Vakuum bis zur Gewichtskonstanz stehen gelassen, die stets nach 24 Stdn. erreicht war. Von den im folgenden mitgeteilten Atomgewichtsbestimmungen waren die unter Nr. 1, 2 und 5 aufgeführten mit ungesiebttem, die übrigen mit gesiebttem Material ausgeführt worden. Ein Unterschied ist nicht erkennbar. Endlich wurde in einem Falle, Nr. 6, die Tellursäure zwei Monate im Vakuum über Phosphorsäureanhydrid stehen gelassen. Man hätte erwarten können, daß in diesem Falle eine Verwitterung der Tellursäure eintreten würde. Das war aber nicht der Fall. 15 g Substanz zeigten eine Gewichtsabnahme von 0.3 mg, d. h. also praktisch Gewichtskonstanz.

Die Atomgewichtsbestimmung.

Das Atomgewicht sollte aus der Tellursäure durch Überführung in Tellurdiöxyd nach der Gleichung: $H_6TeO_6 = TeO_2 + O + 3H_2O$ ermittelt werden. Staudenmaier hatte die gleiche Reaktion benutzt und zu dem Zwecke die Säure in schwer schmelzbaren Glaskölbchen, deren Hals durch einen Asbestpfropfen lose verschlossen war, ge-

glüht. Dieses Verfahren erscheint für Atomgewichtsbestimmungen ein wenig grob. Deshalb änderte ich es in folgender Weise ab.

Als Erhitzungsgefäß diente eines der birnenförmigen Platingefäße, welche F. W. Hinrichsen¹⁾ bei seiner Atomgewichtsbestimmung des Calciums benutzt und genau beschrieben hat. Als Gegengewicht diente ein zweites Gefäß von genau gleicher Form und Schwere. Dadurch vereinfacht sich nicht nur die Reduktion der Wägungen auf den leeren Raum, sondern man wird vor allem auch von Fehlern unabhängig, die von der Gewichtszunahme großer Gefäße während des Wägens durch Aufnahme einer Wasserhaut bedingt werden können.

Das Erhitzen wurde in einem elektrischen Widerstandsofen vorgenommen, der so eingerichtet war, daß der Boden besonders geheizt werden konnte. Das Platingefäß ruhte nur an drei Punkten auf dem Boden auf dort befestigten Platinköpfen und ragte in etwa dreiviertel seiner Höhe durch einen Platinring hindurch aus dem Ofen heraus. Die Temperatur am Boden des Gefäßes wurde durch ein Le Chatelier-Element mittels eines Millivoltmeters gemessen. In den oberen Teilen des Platingefäßes blieb die Temperatur erheblich niedriger, was wichtig war, um gegen die Verflüchtigung von Tellurdioxyd gesichert zu sein. Bei Ausführung der Versuche wurde die Temperatur sehr langsam im Laufe von 2—3 Stunden von 100° bis 160° gesteigert, weil innerhalb dieser Temperatur 2 Mol. Wasser entweichen und verhindert werden sollte, daß die pulverige Masse zusammenbacke. Das ist auch in der Tat in allen Fällen gelungen, in denen in dieser Weise verfahren wurde. Nur der Versuch Nr. 4 wurde absichtlich viel schneller als die übrigen durchgeführt. Es sollte nämlich versucht werden, ob etwa bei schneller Umwandlung der Tellursäure in Dioxyd das Endresultat sich dem von Staudenmaier erhaltenen mehr näherte. Das Gegenteil war der Fall. Deswegen ist dieser Versuch auch bei der Ermittlung des Endresultates, als offenbar und bewußt unrichtig angestellt, ausgeschieden worden.

Im Verlaufe von weiteren 3—4 Stunden wurde nun die Temperatur allmählich auf 650° gesteigert und bei dieser Temperatur etwa eine Stunde belassen. Der Rückstand erschien dann stets rein weiß, war also frei von TeO_2 , das in geringsten Mengen dem Dioxyd eine gelbe Farbe erteilt. Nach dem Wägen wurde die Erhitzung stets noch eine Stunde wiederholt, mehrmals unter Steigerung der Temperatur um 80°, ohne daß noch eine Gewichtsverminderung beobachtet werden konnte.

¹⁾ Zeitschr. für physikal. Chem. **30**, 311 [1902].

Während der Erhitzung wurde das Platingefäß in den ersten vier Versuchen solange offen gehalten, bis die Temperatur auf 300° gestiegen war, damit die Wasserdämpfe bequem entweichen konnten. Dann wurde ein gut passender Deckel lose aufgelegt, der erst abgenommen wurde, wenn das Gefäß aus dem Ofen genommen wurde. Während des Erkaltes diffundierte dann etwa im Gefäß enthaltener, überschüssiger Sauerstoff in die Atmosphäre¹⁾. Bei den beiden letzten Versuchen wurde anders verfahren. Es sollte nämlich geprüft werden, ob etwa Tellursäure mit den Wasserdämpfen oder Telluroxyd mit dem Sauerstoff sich verflüchtigt. Deshalb wurde auf das Platingefäß der von Hinrichsen²⁾ beschriebene Deckel aufgesetzt, der es gestattete, während der Dauer der Erhitzung einen trocknen Luftstrom durch den Apparat zu leiten. Das entweichende Wasser verdichtete sich in einer angesetzten Platinröhre und tropfte in einem Platintiegel ab. Sowohl der Deckel wie das Platinrohr und der Tiegel waren vor Anstellung der Versuche gewogen worden. Sie wurden nach beendeter Erhitzung in einem Trockenschrank auf 150° erhitzt und dann wieder gewogen. Niemals wurde eine Gewichtsveränderung beobachtet, die 0.1 mg überstieg.

Daß alle Wägungen mit den erforderlichen Vorsichtsmaßregeln und Korrekturen ausgeführt wurden, bedarf kaum der Erwähnung. Nur sei noch besonders darauf hingewiesen, daß die trockne Tellursäure nicht so hygroskopisch ist, daß die genaue Wägung im bedeckten Platingefäß Schwierigkeiten bereitet hätte. Bei längerem Liegen an der Luft nimmt sie allerdings merklich an Gewicht zu.

Für die Versuche wurde zunächst eine mittlere Fraktion der verschiedenen Krystallisationen, die neunte, verwandt. Ein Teil dieser Säure diente zu Vorversuchen, um das Verfahren auszuarbeiten. In die folgende Tabelle sind alle Ergebnisse aufgenommen, die bei Versuchen, welche eigentliche Atomgewichtsbestimmungen zum Ziel hatten, erhalten worden sind. Der erste Versuch wurde mit der neunten Fraktion, die beiden folgenden mit der ersten, die drei letzten mit der zwanzigsten Fraktion angestellt. Die Ergebnisse ließen es überflüssig erscheinen, die Zahl der Versuche zu vermehren. Versuch Nr. 4 blieb aus dem oben eingeführten Grunde unberücksichtigt. Die Berechnung erfolgte unter der Einsetzung von $O = 16$ und $H = 1.008$.

¹⁾ Staudenmaier erhitzte in enghalsigen, durch Asbest locker verstopften Glasfläschchen. Da er den Sauerstoff nach beendetem Erhitzen nicht durch Luft verdrängte, mußte er das Gewicht des Rückstandes nicht ganz unerheblich zu hoch finden.

²⁾ a. a. O.

| Nr. | Fraktion | Gewicht des H ₆ TeO ₆ | Gewicht des TeO ₂ | Gewichts- verlust in % | Te | Abwei- chung vom Mittel |
|-----|----------|---------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------|-------------------------------|
| 1 | XI | 8.6277 | 5.9884 | 30.591 | 126.93 | + 0.08 |
| 2 | I | 12.2680 | 8.5135 | 30.604 | 126.84 | ± 0.01 |
| 3 | I | 13.0051 | 9.0244 | 30.609 | 126.80 | - 0.05 |
| 4 | XX | 8.6415 | 5.9947 | 30.629 | 126.65 | |
| 5 | XX | 8.4588 | 5.8696 | 30.6095 | 126.80 | - 0.05 |
| 6 | XX | 8.0113 | 5.5599 | 30.591 | 126.94 | + 0.09 |
| | | 50.3699 | 34.9558 | 30.602 | 126.85 | |

Die Versuche führten also zu dem unerwarteten Resultat, daß das Atomgewicht des Tellurs,

$$\text{Te} = 126.85 \pm 0.02 \text{ (wahrscheinl. Fehler),}$$

also niedriger als das des Jods ($J = 126.97$) und um 0.75 Einheiten. (0.6 %) niedriger gefunden wurde als der von der internationalen Kommission angenommene, wahrscheinliche Wert.

Daß die von mir angewandte Methode mit so erheblichen Fehlerquellen belastet sein sollte, ist überaus unwahrscheinlich. Für die Reinheit des Ausgangsmateriales scheint die Übereinstimmung in den Werten, die aus der ersten und letzten Fraktion erhalten wurden, zu bürgen. Daß ein konstanter Feuchtigkeitsgehalt den größeren Glühverlust verursacht haben sollte, ist kaum anzunehmen, wenn das Resultat das gleiche blieb, ob die Tellursäure als grobes Krystallmehl einen Tag oder als feines Pulver zwei Monate über Phosphorsäureanhydrid im Vakuum verweilte. Ebenso wenig lassen die beschriebenen Versuche die Annahme zu, daß der größte Glühverlust auf Verflüchtigung einer Tellurverbindung zurückzuführen sei. Andere Fehlerquellen, die das Atomgewicht erheblich zu niedrig hätten finden lassen können, scheinen nicht vorhanden zu sein.

Das Atomgewicht des Tellurs ist, wie aus den einleitend mitgeteilten Daten ersichtlich ist, schon mehrfach nicht weit von dem von mir erhaltenen Wert entfernt gefunden worden. Besonders sei hier nochmals auf die Untersuchungen von Staudenmaier und Heberlein hingewiesen. Aber auch einige andere Tatsachen aus der Chemie des Tellurs scheinen den niedrigeren Atomgewichtswert zu bestätigen. O. Steiner¹⁾ hat in dem mit großer Sorgfalt gereinigten Diphenyltellurid den Kohlenstoffgehalt in einer Reihe von Analysen bestimmt und aus den gefundenen Werten das Atomgewicht des Tellurs be-

¹⁾ Diese Berichte **34**, 570 [1901].

rechnet. Die Resultate liegen zwischen 126.1 und 126.7, während zwei Kontrollversuche mit Diphenylselenid für Se 78.8 und 79.3 statt 79.2 ergaben. Der Autor betont in seiner Abhandlung mit Recht, daß seine Zahlen, wenn sie auch nicht die Bedeutung von zuverlässigen Atomgewichtsbestimmungen haben, immerhin gegen die Annahme eines Atomgewichtes über 127 für das Tellur sprechen.

Sehr bemerkenswert sind ferner die Resultate, die B. Brauner¹⁾, sowie Gooch und Peters²⁾ bei der maßanalytischen Bestimmung des Tellurdioxyds erhalten haben. Ersterer hat eine sehr umfassende Untersuchung über diesen Gegenstand angestellt und findet, daß alle von ihm geprüften Methoden zu hohe Werte liefern. Diejenige Methode, die sich am besten bewährte, lieferte in einer großen Versuchsreihe 0.20—0.47 % und im Durchschnitt 0.35 % zu viel. Setzt man nun den von mir gefundenen Wert für das Atomgewicht des Tellurs in die Rechnung ein, so würde die von Brauner gefundenen Abweichungen — 0.27 bis ± 0.00 %, durchschnittlich — 0.12 % betragen. Gooch und Peters sprechen sich am Schluß ihrer Publikationen dahin aus, daß der Durchschnitt der von ihnen gefundenen Werte mit der Theorie übereinstimmen würde, wenn man Te nicht, wie es in ihrer Berechnung geschehen, mit 127.5, sondern mit 127 in Rechnung stellen würde. Es soll daher demnächst versucht werden, das Atomgewicht des Tellurs auf titrimetrischem Wege zu kontrollieren.

Die Kosten der im Vorstehenden mitgeteilten Untersuchung wurden aus Mitteln bestritten, die die Jagor-Stiftung zu Berlin in sehr dankenswerter Weise im Jahre 1905 zur Verfügung gestellt hatte. Die unangenehmen physiologischen Wirkungen, die das Arbeiten mit Tellur bekanntlich³⁾ mit sich bringt, haben den Fortgang der Untersuchung sehr verzögert.

¹⁾ Monatsh. für Chem. **11**, 526 [1890]; **12**, 29 [1891].

²⁾ Zeitschr. für anorgan. Chem. **21**, 405 [1899].

³⁾ Vergl. Mylius a. a. O.