

17. Dibromtoluidin,  $C_6H_5(Br)_2(Br)(CH_3)_2NH_2$ . Schmp. 73.5—74.5°.  
 $C_7H_7Br_2N$ . Ber. C 31.69, H 2.60.  
 Gef. » 31.53, 31.47, • 3.01, 2.89.
18. Dichlortoluidin von unermittelbarer Constitution. Schmp. 91—92°.  
 $C_7H_7Cl_2N$ . Ber. Cl 40.34, N 7.9.  
 Gef. » 40.12, 40.01, • 8.75.
19. *o*-Chlor-*p*-tolylhydroxylamin,  $C_6H_5(CH_3)_2(Cl)NH_2OH$ . Schmelzpunkt 90.5—91°.  
 $C_7H_8ClNO$ . Ber. Cl 22.53. Gef. Cl 22.30.
20. *o*-Chlor-*p*-nitrosotoluol,  $C_6H_5(CH_3)_2(Cl)NO$ . Schmp. 74.5°.  
 $C_7H_6ClNO$ . Ber. Cl 22.82. Gef. Cl 22.56.
21. Dichlorazoxyltoluol,  $C_6H_5(Cl)_2(CH_3)_2N_2O$ .  $C_6H_5(CH_3)_2Cl$ . Schmp. 119—120°.  
 $C_{14}H_{12}N_2OCl_2$ . Ber. Cl 24.06. Gef. Cl 24.46.  
 Molekulargewicht. Ber. 295. Gef. 290.

Das Dichlorazoxyltoluol erhielten wir nicht nur mit dem Schmp. 154.5° (wie er der Diparaverbindung zukommt), sondern auch — je nach den Umständen, unter denen sich die Verbindung bildete — mit den Schmp. 137.5—138.5°, 140—141°, 146—147°, 150.5°. Worauf diese Differenzen zurückzuführen sind, vermögen wir nicht anzugeben; möglich, dass geringe, analytisch nicht nachweisbare und auf dem Wege der Krystallisation nicht oder schwer zu beseitigende Verunreinigungen daran Schuld tragen.

Das von uns isolirte Dibromazoxyltoluol zeigte stets denselben, der reinen Diparaverbindung eigenthümlichen Schmelzpunkt von 168.5—169.5°.

Zürich, Analyt.-chem. Laborat. des eidgenöss. Polytechnicums.

---

## 28. A. Ladenburg: Ueber Dichte und Molekulargewicht des Ozons.

(Eingegangen am 17. Januar.)

Unter diesem Titel finden sich im letzten Heft dieser »Berichte« zwei Mittheilungen von Staedel und Gröger, die Kritiken meiner Versuche und Berechnung des Molekulargewichts des Ozons enthalten, und von denen ich hier in Kürze nachweisen werde, dass sie durchaus unberechtigt sind.

Diese Kritiken suchen in sehr ausführlicher Weise die These zu beweisen, dass durch Bestimmung der Dichte eines Ozon-Sauerstoff-Gemisches und der durch dasselbe ausgeschiedenen Jodmenge das

Molekulargewicht des Ozons nicht bestimmt werden könne. Dieser Ansicht stimme ich bei, sie hat aber keine Bedeutung für meine Versuche.

Hätte ich ein beliebiges Sauerstoff-Ozon-Gemisch angewandt, und davon die Dichte und die dadurch ausgeschiedene Jodmenge bestimmt und zur Berechnung des Molekulargewichts benutzen wollen, so würden derartige Einwendungen zutreffend gewesen sein — nicht aber bei meinen Versuchen.

Das Ozon, das ich zu meinen Versuchen benutzte, war wohl das reinste, das bisher dargestellt wurde. Chappius und Hautefeuille, Olszewski und Troost, welche es in ähnlicher Weise, aber nicht unter Anwendung so vieler Vorsichtsmaassregeln darstellten, hielten es für chemisch rein, und die beiden letzteren haben den Siedepunkt desselben bestimmt, wobei Troost angiebt, dass derselbe constant sei. Auch die von mir angegebenen Beobachtungen zeigen zweifellos, dass das zu den Versuchen benutzte Ozon nahezu rein ist: Bei der Destillation der condensirten Flüssigkeit entweicht zunächst bei etwa  $-186^{\circ}$  fast reiner Sauerstoff, dann hört das Sieden auf, das Thermometer steigt rasch um mehr als  $60^{\circ}$ , wobei keine Gasblase entweicht, und es hinterbleibt nun die Flüssigkeit, mit der ich meine Versuche ausführte.

Die Bestimmung der Dampfdichte ergab den Werth 1.3698 auf Sauerstoff bezogen, woraus sich das Molekulargewicht zu 43.8 berechnet, während die Theorie 48 verlangt.

Damit ist die Grösseordnung des Ozonmoleküls als  $O_3$  festgestellt, denn wäre das Ozonmolekül  $O_4$ , so wäre hier ein Fehler von etwa 50 pCt. vorhanden, zu welcher Annahme nicht der mindeste Grund vorliegt. Im Gegentheil, diese letztere Annahme führt zu der vollständig ausgeschlossenen Folgerung, dass das von mir benutzte Ozon etwa 60 pCt. Sauerstoff enthalten habe.

Wie ich früher auch ausdrücklich mittheilte, wurde der Versuch mit Jodkalium nur ausgeführt, um den Prozentgehalt des Ozons festzustellen, wozu er auch durchaus hinreicht. Derselbe wurde zu 84.4 gefunden, und nun konnte ich den oben gefundenen Werth der Dichte corrigiren, und den wahren Werth für reines Ozon berechnen, der zu 1.456 auf Sauerstoff 1 bezogen, gefunden wurde, woraus sich das Molekulargewicht zu 46.59 (statt 48) auf  $O = 32^1)$  berechnet.

Hieraus ergiebt sich, dass ich nicht das Geringste von dem, was ich veröffentlichte, zurückzunehmen habe und dass ich auch heute noch das Problem, das Molekulargewicht des Ozons durch Feststellung seiner Dichte zu bestimmen, als durch meine Versuche gelöst betrachten kann.

---

<sup>1)</sup> Denn dies ist die neue Einheit der Molekulargewichte.

---