läßt sich also überhaupt der obige Einwand nicht geltend machen.

Die im vorigen Paragraphen aufgezählten und als Beugungsphänomene aufgefaßten Thatsachen haben Babinet veranlaßt, als *Postulat* den Satz aufzustellen, daß die Strahlen kurzer Wellenlänge durch Hindernisse, welche nicht specifischer Natur sind (das heißt wohl durch feine Körperchen, gleichviel aus welcher Materie sie bestehen) eher vernichtet werden, als die längeren Wellen. Dieser Satz ist z. B. in *Billet, Traité d'optique physique, Tome I p. 166*, als »Babinet's Princip« aufgeführt. Die gegenwärtige Arbeit, ebenso wie die frühere oben citirte, können daher als Versuche betrachtet werden, dieses bisher nicht bewiesene Princip von Babinet mit den Grundlehren der Undulationstheorie zu verknüpfen.

VI. *Bestimmung der Brechungsexponenten und specifischen Gewichte einiger flüssigen Haloidverbindungen; von Dr. A. Haagen.*

Die nachfolgenden Bestimmungen, welche ich im Laboratorium des Hrn Prof. Landolt ausgeführt habe, sind zu dem Zwecke unternommen worden, die Refractionsäquivalente einer Anzahl von Elementen abzuleiten.

Zur Ermittlung der Brechungsindices dienten zwei Meyerstein'sche Spectrometer. Das größere mit Nonien-Ablesung von 10 Secunden gestattete die Exponenten sicher auf vier Decimalen, schwankend in der fünften um vier Einheiten zu bestimmen. Das kleinere Instrument, welches zur Untersuchung der rauchenden Chlorverbindungen benutzt wurde, ließ die Winkel auf eine Minute ablesen; die mit demselben ermittelten Indices sind auf drei Decimalen genau, die vierte schwankt um drei bis vier Einheiten. Die angewandte Methode war stets die der Minimalablenkung.

Als Lichtquelle wurde eine Geißler'sche Wasserstoffröhre benutzt, und die Brechungsexponenten in Bezug auf die drei Hauptlinien des Wasserstoffspectrums bestimmt, von welchen bekanntlich die rothe (α) mit der Fraunhofer'schen Linie *C*, die grüne (β) mit *F* übereinstimmt, während die violette (γ) zwischen *G* und *H* liegt.

Die Brechungsindices sind sämmtlich bei der Temperatur 20° festgestellt worden. Um diese zu ermitteln, tauchte in die im Hohlprisma enthaltene Flüssigkeit ein in Zehntel-Grade getheiltes, mit sehr kleinem Quecksilbergefaß versehenes Thermometer. Das gefüllte Prisma wurde in einem Luftbade einige Grade über 20° erwärmt, sodann auf das Spectrometer gebracht, und die Bestimmung der Minimalablenkung eines Strahles vorgenommen, wenn die Temperatur genau auf 20° gesunken war. Wiederholte Einstellungen nach jedesmal vorher gegangener neuer Erwärmung des Prismas wichen bei Anwendung des großen Spectrometers nie mehr als 10, höchstens 20 Secunden von einander ab, was im Brechungsexponenten einen Unterschied von vier bis acht Einheiten in der fünften Decimale ausmacht.

Aus den erhaltenen Brechungsindices für den rothen und violetten Strahl habe ich die Constanten der Cauchy'schen Dispersionsformel $\mu = A + \frac{B}{\lambda^2}$ berechnet. Setzt man:

$$\mu_{\alpha} = A + \frac{B}{\lambda_{\alpha}^2} \text{ und } \mu_{\gamma} = A + \frac{B}{\lambda_{\gamma}^2} .$$

so ergibt sich:

$$B = \frac{\mu_{\gamma} - \mu_{\alpha}}{\frac{1}{\lambda_{\gamma}^2} - \frac{1}{\lambda_{\alpha}^2}} ; \quad A = \mu_{\gamma} - \frac{B}{\lambda_{\gamma}^2} ,$$

oder mit Einführung der Werthe für die in Hunderttausendsteln des Centimeters ausgedrückten Wellenlängen:

$$\lambda_{\alpha} = 6,564 \text{ und } \lambda_{\gamma} = 4,339 \text{ (Plücker)}$$

$$B = \frac{\mu_{\gamma} - \mu_{\alpha}}{0,029906} ; \quad A = \mu_{\gamma} - \frac{B}{18,827} .$$

Die specifischen Gewichte der Flüssigkeiten sind ebenfalls genau bei der Temperatur 20° ermittelt worden, und

beziehen sich auf Wasser von dem nämlichen Wärmegrade als Einheit. Zur Bestimmung derselben diente ein 6 CC. fassendes Piknometer mit Hals von $\frac{1}{4}$ mm innerem Durchmesser. Die geforderte Temperatur wurde durch Einsenken in ein Wasserbad ertheilt.

In Bezug auf die angegebenen Siedepunkte der Substanzen bemerke ich noch, daß dieselben mit Hülfe geprüfter Geißler'scher Thermometer bestimmt wurden, und hinsichtlich der niedrigeren Temperatur des aus dem Siedegeßäfs herausragenden Theiles des Quecksilberfadens corrigirt sind. Die Barometerstände sind auf 0° reducirt.

Die untersuchten Verbindungen waren folgende:

1) *Vierfach Chlorkohlenstoff* C_2Cl_4 . Das Präparat wurde nach der Methode von Hofmann durch Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf Antimonchlorid dargestellt, und durch Schütteln mit Kalilauge und Wasser gereinigt. Nach dem Trocknen über Chlorcalcium zeigte dasselbe einen constanten Siedepunkt von 75°,5 bei 739,4^{mm} Barometerstand. Als spec. Gewicht (d), und Brechungsexponenten (μ_α , μ_β , μ_γ) ergaben sich folgende Zahlen:

$$\begin{array}{cccc} d & \mu_\alpha & \mu_\beta & \mu_\gamma \\ 1,5947 & 1,45789 & 1,46753 & 1,47290. \\ A = 1,44624. & B = 0,50191. \end{array}$$

2) *Chloroform*. CHCl_3 . Käufliches Chloroform wurde mit Wasser geschüttelt, durch Chlorcalcium vollständig getrocknet und hierauf destillirt. Bei weitem der größte Theil der Flüssigkeit ging bei dem constanten Thermometerstand 60°,5 über. Bar. 743,2^{mm}

$$\begin{array}{cccc} d & \mu_\alpha & \mu_\beta & \mu_\gamma \\ 1,4930 & 1,44403 & 1,45294 & 1,45621. \\ A = 1,43303. & B = 0,47415. \end{array}$$

3) *Aethylenchlorür*. $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$. Die Verbindung stellte ich nach dem Verfahren von Limpricht durch Einleiten von Aethylen gas in eine Chlormischung dar, mit der Vorsicht, daß das Aethylen stets im Ueberschuß vorhanden war. Die auf gewöhnliche Weise gereinigte Flüssigkeit siedete zum größten Theile constant bei 85°,0. Bar. 762,7^{mm}.

$$\begin{array}{cccc}
 d & \mu_{\alpha} & \mu_{\beta} & \mu_{\gamma} \\
 1,2562 & 1,44201 & 1,45038 & 1,45511. \\
 A = 1,43184 & B = 0,43804.
 \end{array}$$

4) *Bromaethyl.* C_2H_5Br . Ein durch Einwirkung von Brom und amorphem Phosphor auf Alkohol dargestelltes, und durch wiederholtes Waschen mit Wasser gereinigtes Präparat zeigte nach dem Trocknen größtentheils den Siedepunkt $40^{\circ},2$ bei $745,5^{mm}$ Bar.

$$\begin{array}{cccc}
 d & \mu_{\alpha} & \mu_{\beta} & \mu_{\gamma} \\
 1,4600 & 1,42132 & 1,43074 & 1,43629. \\
 A = 1,40952 & B = 0,50416.
 \end{array}$$

5) *Bromamyl.* $C_5H_{11}Br$. Die Darstellung der Verbindung geschah nach der gewöhnlichen Weise durch Einwirkung von Brom und Phosphor auf Amylalkohol. Die mit sehr viel Wasser gewaschene und hierauf mit Chlorcalcium behandelte Flüssigkeit zeigte keinen vollkommen constanten Siedepunkt, der größte Theil ging indeß bei $118^{\circ},8$ über. Bar. $752,7^{mm}$. Diese Portion gab folgende Zahlen:

$$\begin{array}{cccc}
 d & \mu_{\alpha} & \mu_{\beta} & \mu_{\gamma} \\
 1,2045 & 1,43856 & 1,44663 & 1,45294. \\
 A = 1,42721 & B = 0,48441.
 \end{array}$$

6) *Aethylenbromür.* $C_2H_4Br_2$. Die Substanz wurde durch Einleiten von gereinigtem Aethylen gas in Brom dargestellt. Bei der Destillation der entwässerten Flüssigkeit ging die Hauptmenge bei $131^{\circ},6$ über. Bar. $769,8^{mm}$.

$$\begin{array}{cccc}
 d & \mu_{\alpha} & \mu_{\beta} & \mu_{\gamma} \\
 2,1827 & 1,53389 & 1,54511 & 1,55658. \\
 A = 1,51601 & B = 0,76429.
 \end{array}$$

7) *Jodmethyl.* CH_3J . In ein Gemenge von 50 Th. Methylalkohol und 100 Th. Jod wurden nach und nach 10 Th. amorphen Phosphors eingetragen und nach beendigter Einwirkung destillirt. Die gewaschene und entwässerte Flüssigkeit zeigte den Siedepunkt $43^{\circ},7$ bei $763,5$ Bar.

$$\begin{array}{cccc}
 d & \mu_{\alpha} & \mu_{\beta} & \mu_{\gamma} \\
 2,2636 & 1,52434 & 1,54243 & 1,55387. \\
 A = 1,50103 & B = 0,99484.
 \end{array}$$

8) *Jodaethyl*. C_2H_5J . Ein auf die gewöhnliche Weise dargestelltes Präparat besaß den Siedepunkt $73^{\circ},0$ bei $762^{mm},0$ Bar.

$$\begin{array}{cccc} d & n_{\alpha} & n_{\beta} & n_{\gamma} \\ 1,9350 & 1,50812 & 1,5244 & 1,53437. \\ A = 1,45775 & B = 0,57775. \end{array}$$

Ein zweites Präparat, welches aus einer größeren Menge käuflichen Jodaethyls, die zuvor durch Waschen mit Wasser von beigemengtem Alkohol befreit und hierauf über Chlorcalcium getrocknet worden war, durch fractionirte Destillation abgeschieden wurde, siedete vollkommen constant bei $72^{\circ},2$ während des Barometerstandes $747,8^{mm}$.

$$\begin{array}{cccc} d & n_{\alpha} & n_{\beta} & n_{\gamma} \\ 1,9380 & 1,50868 & 1,52509 & 1,53513. \\ A = 1,45815 & B = 0,88444. \end{array}$$

9) *Jodamyl*. $C_5H_{11}J$. Bei der Destillation eines nach der gewöhnlichen Weise dargestellten Präparates blieb das Thermometer längere Zeit stationär bei $147^{\circ},0$ Bar. $739,4^{mm}$. Diese Portion gab folgende Beobachtungsergebnisse:

$$\begin{array}{cccc} d & n_{\alpha} & n_{\beta} & n_{\gamma} \\ 1,4734 & 1,46714 & 1,49923 & 1,50708. \\ A = 1,47141 & B = 0,67172. \end{array}$$

10) *Schwefelkohlenstoff* CS_2 . Eine größere Menge käuflicher Substanz wurde zur Entfernung von Schwefelwasserstoff mit verdünnter Kalilauge geschüttelt und nach dem Entwässern destillirt. Die zuerst übergegangene Hälfte, nochmals rectificirt, zeigte zum größten Theile den constanten Siedepunkt $47^{\circ},7$ bei $745,5^{mm}$ Bar.

$$\begin{array}{cccc} d & n_{\alpha} & n_{\beta} & n_{\gamma} \\ 1,2661 & 1,61736 & 1,65234 & 1,67482 \\ A = 1,57199 & B = 1,93589. \end{array}$$

11) *Schwefelchlorür* S_2Cl_2 . Käufliches Präparat unterwarf man wiederholten fractionirten Destillationen. Dabei liefs sich eine größere Menge Flüssigkeit von dem constanten Siedepunkt $137^{\circ},7$ bei $761,4^{mm}$ Bar. abscheiden. Bei der Bestimmung der Brechungsexponenten zeigte sich, daß die Flüssigkeit von den drei Strahlen des Wasserstoffspectrums allein den rothen ohne Schwächung durchliefs; der grüne

war nur undeutlich sichtbar und der violette vollständig absorbiert. Es konnte daher blofs der Brechungsindex μ_α bestimmt werden.

$$\begin{array}{cc} d & \mu_\alpha \\ 1,6828 & 1,64368. \end{array}$$

12) *Phosphorchlorür* PCl_3 . Das zu den Beobachtungen dienende Präparat war aus einer gröfsern Menge flüssigen Chlorphosphors durch fractionirte Destillation abgeschieden und besafs den constanten Siedepunkt $76^\circ,7$ bei $745,9^{\text{mm}}$ Bar.

$$\begin{array}{cccc} d & \mu_\alpha & \mu_\beta & \mu_\gamma \\ 1,5774 & 1,50831 & 1,52312 & 1,52449 \\ A = 1,49553 & B = 0,54515. \end{array}$$

13) *Arsenchlorür*. AsCl_3 . Durch Einwirkung von trockenem Chlorgas auf frisch sublimirtes Arsen dargestellt und von freiem Chlor durch Destillation über eine neue Portion Arsen gereinigt. Zu den Beobachtungen diente die bei dem constanten Siedepunkt 128° (Bar. 754^{mm}) übergegangene Portion. Kleines Spectrometer.

$$\begin{array}{cccc} d & \mu_\alpha & \mu_\beta & \mu_\gamma \\ 2,1666 & 1,5920 & 1,6123 & 1,6248 \\ A = 1,5662 & B = 1,10325. \end{array}$$

14) *Antimonchlorid* SbCl_3 . Die Verbindung war auf die gewöhnliche Weise durch Einwirkung von trockenem Chlorgas auf Antimon dargestellt und durch längeres Erwärmen im Wasserbad von überschüssigem Chlor befreit. Die schwach gelbliche Flüssigkeit liefs von den drei Strahlen des Wasserstoffspectrums nur den rothen durch.

$$\begin{array}{cc} d & \mu_\alpha \\ 2,3461 & 1,5845. \end{array}$$

15) *Zinnchlorid*. SnCl_4 . Das nach bekannter Methode dargestellte, vollkommen wasserhelle Präparat besafs den constanten Siedepunkt 112° bei $754,9^{\text{mm}}$ Bar.

$$\begin{array}{cccc} d & \mu_\alpha & \mu_\beta & \mu_\gamma \\ 2,2328 & 1,5070 & 1,5225 & 1,5318 \\ A = 1,48735 & B = 0,83712. \end{array}$$

16) *Siliciumchlorid* SiCl_4 . Eine gröfsere Menge durch Einwirkung von Chlorgas auf ein Gemenge von Kieselsäure

und Kohle dargestellter Substanz wurde durch Schütteln mit Quecksilber von überschüssigem Chlor befreit und hierauf destillirt. Der Siedepunkt ergab sich zu 58° bei $756,0^{\text{mm}}$ Bar.

$$\begin{array}{cccc} d & \mu_{\alpha} & \mu_{\beta} & \mu_{\gamma} \\ 1,4878 & 1,4119 & 1,4200 & 1,4244 \\ A = 1,4020 & B = 0,4224. & & \end{array}$$

17) *Chlornatrium*. Na Cl . In den nachfolgenden Bestimmungen, welche mit großer Sorgfalt ausgeführt wurden, diente ein aus Friedrichshaller Steinsalz angefertigtes Prisma, dessen brechende Flächen, die einen Winkel von $45^{\circ} 4' 10''$ miteinander bildeten, aufs vollkommste geschliffen und polirt waren. In die Masse war von oben eine zwei Centimeter tiefe cylindrische Höhlung gebohrt, in welche nach Anfüllen mit etwas Quecksilber die Kugel eines kleinen Thermometers eingeführt wurde, das die Temperatur des Prisma's zu bestimmen gestattete. Es zeigte sich, daß die Brechungsexponenten des Steinsalzes von der Temperatur in sehr viel geringerem Grade abhängig sind, als diejenigen flüssiger Substanzen; so konnte für eine Temperaturdifferenz von 2° kaum ein Unterschied in der Ablenkung des Lichtstrahles erkannt werden. Bei 20° wurden folgende Brechungsexponenten erhalten:

$$\begin{array}{ccc} \mu_{\alpha} & \mu_{\beta} & \mu_{\gamma} \\ 1,54046 & 1,55319 & 1,56056 \\ A = 1,52460 & B = 0,67694. & \end{array}$$

Bei Anwendung einer Natronflamme ergab sich $\mu_D = 1,54413$.

Das spezifische Gewicht des Steinsalzes, unter Petroleum bestimmt und auf Wasser reducirt, wurde $= 2,1543$ gefunden.

Aus den obigen Bestimmungen lassen sich nun für eine ziemliche Anzahl von Elementen die Refractions-Aequivalente, welche denselben in ihren flüssigen Verbindungen zukommen, berechnen. Für das Refractions-Aequivalent benutze ich

die von Landolt¹⁾ angewandte Formel $P \frac{\mu - 1}{d}$, in welcher P das Atomgewicht und $\frac{\mu - 1}{d}$ das spezifische Brechungsvermögen darstellt. Bezeichnet R das Refractions-Aequivalent einer Verbindung, $r, r' \dots$ diejenigen ihrer Elemente, und $m, m' \dots$ die durch die chemische Formel gegebene Anzahl der Atome, so hat man die Relation:

$$R = m r + m' r' + m'' r'' + \dots,$$

aus welcher sich das Refractions-Aequivalent eines Elementes, wenn die der übrigen sowie R bekannt sind, leicht berechnen läßt, denn es ist z. B.

$$r = \frac{R - (m' r' + m'' r'')}{m}$$

Für die Elemente Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff hat Landolt die Refractions-Aequivalente aus flüssigen Verbindungen derselben berechnet, und bei Zugrundelegung des Brechungsexponenten μ_a und der Atomgewichte $H = 1$, $O = 16$, $C = 12$ folgende Werthe erhalten:

$$H_a = 1,30; O_a = 3,00; C_a = 5,00.$$

Mit Hülfe dieser Zahlen können nun zunächst die Refractions-Aequivalente der Haloide aus den Verbindungen, welche dieselben mit C und H geben, bestimmt werden. Der so erhaltene Werth für Chlor gestattet dann weiter die Refractions-Aequivalente derjenigen Elemente, welche flüssige Chloride bilden, festzustellen.

Ich habe die Refractions-Aequivalente nicht nur in Bezug auf μ_a , sondern auch mit Benutzung der Constante A der Cauchy'schen Dispersionsformel ermittelt. Zu diesem Zwecke waren zuerst aus den Beobachtungen von Landolt die Werthe $P \frac{A - 1}{d}$ für die Elemente H, O und C zu berechnen, wobei sich ergab:

$$H_A = 1,29; O_A = 2,90; C_A = 4,86.$$

In der folgenden Tabelle sind zunächst für die oben angegebenen Verbindungen die specifischen Brechungsvermögen $\frac{\mu_a - 1}{d}$ und $\frac{A - 1}{d}$, sowie die durch Multiplication mit dem

1) Pogg. Ann. Bd. 123. S. 595.

Moleculargewicht P resultirenden Refractions-Aequivalente
verzeichnet.

		P	$\frac{\mu_a - 1}{d}$	$\frac{A - 1}{d}$	$P \frac{\mu_a - 1}{d}$	$P \frac{A - 1}{d}$
Vierfach Chlorkohlenstoff	CCl_4	154	0,2871	0,2797	44,21	43,07
Chloroform	CHCl_3	119,5	0,2974	0,2895	35,54	34,60
Aethylenchlorür	$\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$	99	0,3519	0,3436	34,84	34,02
Bromäthyl	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$	109	0,2886	0,2805	31,46	30,57
Bromamyl	$\text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$	151	0,3641	0,3547	54,98	53,56
Aethylenbromür	$\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$	188	0,2446	0,2364	45,98	44,44
Jodmethyl	CH_3J	142	0,2316	0,2213	32,89	31,42
Jodäthyl	$\text{C}_2\text{H}_5\text{J}$	156	0,2626	0,2517	40,96	39,27
Jodamyl	$\text{C}_3\text{H}_7\text{J}$	198	0,3306	0,3199	65,46	63,34
Schwefelkohlenstoff	CS_2	76	0,4876	0,4517	37,06	34,33
Schwefelchlorür	S_2Cl_2	135	0,3825		51,64	
Phosphorchlorür	PCl_3	137,5	0,3222	0,3141	44,30	43,19
Arsenchlorür	AsCl_3	181,5	0,2732	0,2613	49,59	47,43
Antimonchlorid	SbCl_3	299,5	0,2491		74,61	
Zinnchlorid	SnCl_4	260	0,2271	0,2183	59,05	56,76
Siliciumchlorid	SiCl_4	170	0,2768	0,2702	47,06	45,93
Chlornatrium	NaCl	58,5	0,2509	0,2435	14,68	14,24

Aus diesen Zahlen lassen sich nun die Refract.-Aeq.
 $P \frac{\mu_a - 1}{d} = r_a$ und $P \frac{A - 1}{d} = r_A$ folgender Elemente ableiten:

1) Chlor

berechnet aus:	r_a	r_A
CCl_4	9,80	9,55
CHCl_3	9,75	9,48
$\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$	9,82	9,57
Mittel:	9,79	9,53
	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$

2) Brom

berechnet aus:	r_a	r_A
$\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$	14,96	14,40
$\text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$	15,68	15,07
$\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$	15,39	14,78
Mittel:	15,34	14,75
	$\pm 0,36$	$\pm 0,34$

3) <i>Jod</i>		
berechnet aus:	$\text{C}_6\text{H}_5\text{J}$	r_α 23,99 r_d 22,69
	$\text{C}_2\text{H}_5\text{J}$	24,46 23,10
	$\text{C}_8\text{H}_{11}\text{J}$	26,16 24,85
	Mittel:	24,87 23,55
	$\pm$	1,08 $\pm$ 1,08
4) <i>Schwefel</i> ($\text{Cl}_\alpha = 9,79$ gesetzt)		
berechnet aus:	CS_2	16,03 14,74
	S_2Cl_2	16,03
5) <i>Phosphor</i>		
berechnet aus:	PCl_3	14,93 14,60
6) <i>Arsen</i>		
berechnet aus:	AsCl_3	20,22 18,84
7) <i>Antimon</i>		
berechnet aus:	SbCl_3	25,66
8) <i>Zinn</i>		
berechnet aus:	SnCl_4	19,89 18,64
9) <i>Silicium</i>		
berechnet aus:	SiCl_4	7,90 7,81
10) <i>Natrium</i>		
berechnet aus:	NaCl	4,89 4,71.

Ich stelle schliesslich in nachstehender Tabelle die erhaltenen Refractions-Aequivalente, und zugleich die aus denselben durch Division mit dem Atomgewicht sich ergebenden Werthe für das spezifische Brechungsvermögen der betreffenden Elemente zusammen. Ausserdem sind zur Vergleichung die schon früher von Schrauf¹⁾ gegebenen Refractions-Aequivalente $P \frac{\mu-1}{d}$ beigelegt, welche Derselbe aus folgenden Beobachtungen berechnet hat:

1) Pogg. Ann. Bd. 127, S. 344. Sitzungsber. d. Wiener Akad. Bd. 52, S. 176. Die Schrauf'schen Zahlen, bei welchen sich die specifischen Gewichte auf Luft beziehen, habe ich durch Multiplication mit 773,48 auf Wasser umgerechnet.

- 1) Wasserstoffgas. $d = 0,0685$; $\mu = 1,000138$. Dulong.
- 2) Chlorgas. $d = 2,47$; $\mu = 1,000772$. Dg.
- 3) Brom, abgeleitet aus Phosphorbromür PBr_3 . $d = 2,88$; $A = 1,63901$. Dale und Gladstone.
- 4) Jod, berechnet aus Jodaethyl. $d = 1,9228$; $A = 1,48489$. D. und Gl.
- 5) Sauerstoffgas. $d = 1,1026$. $\mu = 1,000272$. Dg.
- 6) Schwefel. $d = 2,065$; $\mu = 2,053$. Schrauf.
- 7) Phosphor. $d = 1,823$; $\mu = 2,106$. D. und Gl.
- 8) Arsen, berechnet aus Arsentriaethyl. $d = 1,151$; $\mu = 1,44795$. D. und Gl.
- 9) Antimon, wurde von Schrauf blofs für den metallischen Zustand berechnet.
- 10) Kohlenstoff. Diamant. $d = 3,55$; $\mu = 2,434$. Schr.
- 11) Silicium, berechnet aus Quarz. $d = 2,65$; $\mu = 1,5439$. Miller.
- 12) Zinn, abgeleitet aus Zinnaethyl $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Sn}$. $d = 1,192$. $A = 1,44965$. D. und Gl.
- 13) Natrium, berechnet aus Kochsalzlösung, welche auf 100 Th. Wasser 35,4 Th. Chlornatrium enthält. $d = 1,20$; $\mu = 1,3786$. Beer und Kremers.

	P	$P \frac{\mu - 1}{d}$	$P \frac{A - 1}{d}$	$\frac{\mu - 1}{d}$	$\frac{A - 1}{d}$	Refr. Aeq. von Schrauf
Wasserstoff	1	1,30	1,29	1,3000	1,2900	1,57
Chlor	35,5	9,79	9,53	0,2758	0,2685	8,58
Brom	80	15,34	14,75	0,1913	0,1844	13,85
Jod	127	24,87	23,55	0,1958	0,1854	23,10
Sauerstoff	16	3,00	2,90	0,1875	0,1813	3,03
Schwefel	32	16,03	14,74	0,5009	0,4606	16,32
Phosphor	31	14,93	14,60	0,4816	0,4710	18,81
Arsen	75	20,22	18,84	0,2696	0,2512	14,45.
Antimon	122	25,66		0,2103		
Kohlenstoff	12	5,00	4,86	0,4167	0,4050	4,85
Silicium	28	7,90	7,81	0,2821	0,2789	6,27
Zinn	118	19,89	18,64	0,1686	0,1580	23,47
Natrium	23	4,89	4,71	0,2126	0,2048	4,54

Es zeigt sich hiernach bei denjenigen Elementen, deren Refractions-Aequivalente aus den Beobachtungen für den freien Zustand berechnet werden können, eine befriedigende Uebereinstimmung mit den von Landolt und mir abgeleiteten Werthen. Diefs ist der Fall bei H, Cl, O, S und C, während dagegen bei P eine erhebliche Abweichung auftritt. In Bezug auf die von Schrauf aus zusammengesetzten Körpern bestimmten Refractions-Aequivalente findet nur bei Br und J, weniger bei Si Uebereinstimmung statt; bei As und Sn zeigt sich eine starke Verschiedenheit, welche ohne Zweifel darin begründet ist, daß Schrauf die betreffenden Zahlen aus Arsenaethyl und Zinnaethyl berechnet hat, zwei Körpern, welche hinsichtlich Reindarstellung und Beobachtung sehr ungünstige Verhältnisse darbieten.

VII. *Ueber Tropfen und Blasen;* *von Frederick Guthrie,*

Prof. d. Chemie u. Physik am *Royal College* auf Mauritius.

(Ein vom Hrn. Prof. Quincke zunächst für die »Fortschritte der Physik« verfaßter Auszug aus zwei Abhandlungen des Verf. in den *Proceed. of the Roy Soc. Vol. XIII*, p. 444 und *Vol. XIV*, p. 22.)

Unter einem Tropfen versteht der Verf. eine Flüssigkeitsmasse die von der übrigen Flüssigkeit durch die Anziehung der Erde getrennt, und durch Anziehung ihrer kleinsten Theile zusammengehalten wird. Diese Definition schließt Dunst- oder Regentropfen aus, umfaßt jedoch nicht bloß Tropfen, die fallen, sondern auch solche, die steigen.

Die erste Abhandlung enthält eine Reihe interessanter Versuche über die Gröfse von Flüssigkeitstropfen, welche sich an einem festen Körper, in einem Gase oder in einer anderen Flüssigkeit bilden.

Was den ersten Fall betrifft, so fließt die Flüssigkeit