

$$\frac{z_1}{x} = \frac{22.400}{2 \cdot 197.2} \quad \text{und} \quad \frac{z_2}{y} = \frac{3 \cdot 22.400}{2 \cdot 197.2}$$

Also ist $z_1 + z_2$ die gesamte CO-Menge in ccm, welche in der Substanz gebunden war.

$a = 0.0566$ g Au, $b = 0.0636$ g Au, $c = 0.0416$ g Au. — $a = 0.1125$ g Au, $b = 0.0436$ g Au, $c = 0.1004$ g Au.

AuCl, CO. Ber. Au:CO = 1:1. Gef. Au:CO = 1:0.963, 1:1.076.

Aus den Analysen ergibt sich somit das Verhältnis Au:Cl:CO = 1:1:1. Damit stimmt auch überein, daß man, wie oben schon erwähnt, die Verbindung außer aus Goldtrichlorid auch aus AuCl durch Einwirkung von Kohlenoxyd bekommen kann. Qualitativ ist die Gegenwart des Kohlenoxyds nicht nur an der Reaktion mit Wasser, welche zur Gold-Abscheidung führt, erkennbar, sondern auch daran, daß die Substanz ammoniakalische Silberlösung schwärzt.

Die dritte der eingangs erwähnten drei Reihen des Systems, in welchen Kohlenoxyd-Derivate auftreten, reicht also jetzt lückenlos vom Osmium über Iridium, Platin und Gold bis zum Quecksilber. In dieser Reihe waren bisher nur vom Platin und vom Quecksilber Kohlenoxyd-Derivate bekannt, bei welchen letzteren aber die von mir⁴⁾ angenommene Zugehörigkeit in die Klasse der Kohlenoxyd-Salze von anderer Seite stark bestritten wurde⁵⁾. Wie man sieht, schließt sich das Quecksilber jetzt unmittelbar an die anderen Kohlenoxyd-Derivate bildenden Metalle an, und damit dürfte ein neuer Beweis für meine Auffassung der Kohlenoxyd-Derivate des Quecksilbers erbracht sein. Zugleich bestätigt sich der Gedanke, daß zwischen den Kohlenoxyd-Verbindungen des Kupfers und des Quecksilbers eine Beziehung besteht. Wurden doch auf Grund der im Vorstehenden skizzierten Überlegungen Kohlenoxyd-Verbindungen von 6 Elementen neu aufgefunden.

398. Heinrich Wieland und Clemens Schöpf: Über den gelben Flügelfarbstoff des Citronenfalters (*Gonepteryx rhamni*).

[Vorläufige Mitteilung, aus d. chem. Laborat. d. Universität Freiburg i. B.]

(Eingegangen am 19. August 1925.)

Über die substantiellen Farbstoffe, die Pigmente der Schmetterlingsflügel, für die wir die Bezeichnung Lepidopterine oder allgemeiner Pterine vorschlagen, sind wir noch wenig unterrichtet. Bezüglich der darüber vorliegenden Literatur verweisen wir auf Abderhaldens Biochemisches Handlexikon und erwähnen nur, daß Hopkins¹⁾ sich vor mehr als 30 Jahren in einigen mehr orientierenden Arbeiten mit dem Gegenstand beschäftigt hat. Der von den Flügeln durch Auskochen mit heißem Wasser abgelöste Farbstoff wurde in nicht krystallisiertem Zustand gewonnen und untersucht. Nach der Analyse enthielt er 38.13% C, 3.47% H, 37.11% N. Bei der Einwirkung von konz. Salzsäure soll er zum Teil in Harnsäure übergehen, nach längerem Kochen soll sich auch Harnstoff aus ihm bilden. Damit wäre ein chemischer Zusammenhang mit dem weißen Pigment, das in den Flügelschuppen der Weißlinge sich findet, hergestellt, in dem Hopkins Harnsäure nachgewiesen zu haben glaubt. Diese Befunde, durch die die schönen Farb-

⁴⁾ B. 53, 981 [1920]. — ⁵⁾ Schöller, B. 53, 2144 [1920].

¹⁾ Chem. N. 60, 57 [1889]; Nature 40, 335 [1889], 45, 197, 581 [1891/1892].



Abb. 1. Bariumsalz des Xanthopterins. Vergr. 1:14.

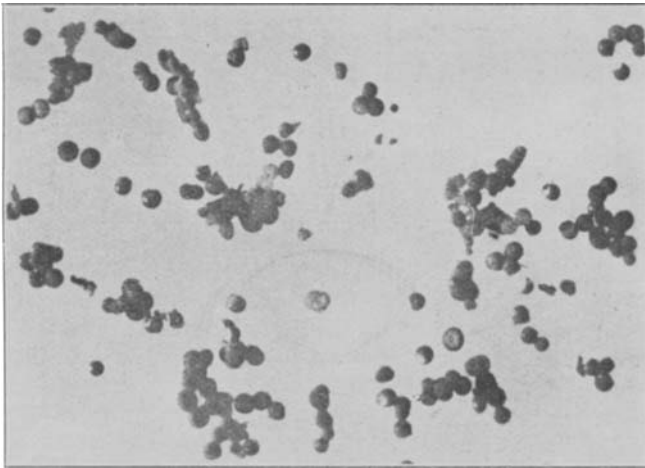


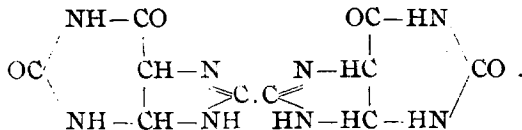
Abb. 2. Xanthopterin. Vergr. 1:32.

Zu Nr. 398. Heinrich Wieland und Clemens Schöpf:
Über den gelben Flügelfarbstoff des Citronenfalters (*Gonepteryx rhamni*); S. 2178-2183.

stoffe der Schmetterlinge als Purin-Derivate gekennzeichnet sind, besitzen das größte biologische Interesse. Wir fügen noch hinzu, daß Hopkins aus dem Farbstoff des Citronenfalters ein gelbes amorphes Silbersalz mit einem Silbergehalt von 44,5% dargestellt hat.

Unsere Untersuchung, für die wir nur die tiefgefärbten männlichen Tiere benutzt haben, hat sich fürs erste zum Ziel gesetzt, den Farbstoff in einheitlichem, kristallisiertem Zustand zu gewinnen. Zur Ablösung haben wir kaltes verdünntes Ammoniak verwendet und dann die Extrakte in flachen Schalen im Vakuum-Exsiccator über Schwefelsäure zur Trockne eingedampft. Bei der schwach sauren Natur des Farbstoffs gab er bei dieser Behandlung das zum Salz gebundene Ammoniak ab und blieb als gelbes amorphes Pulver zurück. Der weiteren Reinigung war dienlich die Beobachtung, daß der Farbstoff auch deutlich basische Eigenschaften aufweist, also amphoterer Charakter hat. Er löst sich in verdünnter 2-n. Salzsäure zu einem farblosen Chlorhydrat und kann aus dieser Lösung durch Natriumacetat wieder in fein verteiletem Zustand ausgefällt werden. Ein Schmetterling liefert rund $2\frac{1}{2}$ —3 mg lufttrockenen Extrakt und etwa $\frac{2}{3}$ mg an derart vorgereinigtem Rohfarbstoff. Um ein für eine orientierende Analyse genügend reines Präparat zu erhalten, hat man die Umfällung in der beschriebenen Weise wiederholt. Die Analysen lieferten Werte, die gut auf die für Xanthin + 1 H, $C_5H_5O_2N_4$, stimmten. Diese Zusammensetzung wurde erhärtet, als es dem einen von uns (Schöpff) gelang, das Bariumsalz des Farbstoffs, den wir als Xanthopterin bezeichnen, in schön kristallisierter Form zu erhalten (siehe Tafel, Abb. 1). Daraus ergab sich als weiterer Erfolg die Gewinnung des kristallisierten Xanthopterins, das aus sehr verdünnter wäßriger Lösung in orangebraunen, kugeligen Aggregaten herauskam (Abb. 2). Die kristallisierte Substanz, der das zweisäurige Bariumsalz $(C_5H_3O_2N_4Ba)_2$ angehört, hatte ebenso wie der gereinigte amorphe Farbstoff die Zusammensetzung des $C_5H_5O_2N_4$. Da wir bis jetzt nur einen sehr kleinen Teil des amorphen Materials, höchstens 10% zur Krystallisation bringen konnten, läßt sich nicht sagen, ob darin noch eine mit dem Xanthopterin isomere Substanz enthalten ist, oder ob unsere Krystallisationsmethode noch einen Mangel aufweist. Die Angabe von Hopkins, daß der gelbe Farbstoff von *Gonepteryx rhamni* die Murexid-Reaktion gebe, können wir mit dem kristallisierten Präparat bestätigen. Indessen ist Xanthopterin gegen verd. Salpetersäure weit beständiger als Harnsäure, ein Anzeichen dafür, daß diese oder der die Purpursäure liefernde Stoff erst daraus gebildet werden müssen.

Bei der vollkommenen Unlöslichkeit des Farbstoffs in indifferenten Lösungsmitteln hat sich eine Bestimmung der Molekulargröße nicht ausführen lassen. Sein Schmelzpunkt liegt aber so hoch ($>400^0$), daß wir nicht glauben, es liege ein monomeres Purin-Derivat vor. Auch verlangt der Wasserstoffgehalt die Verdoppelung des Moleküls. Nehmen wir an, Xanthopterin habe die Zusammensetzung $(C_5H_5O_2N_4)_2$, so gewinnt die Vorstellung an Wahrscheinlichkeit, zwei Dihydro-xanthin-Hälften seien nach Art der nachstehenden Formel (Schöpff) miteinander verknüpft:



Das Eintreten der Murexid-Reaktion würde durch sie erklärt, da das Molekül durch Oxydation in 2 Mole Harnsäure zerfallen könnte. In den Amidgruppen würde sich wie beim Xanthin der schwach basische Charakter ausdrücken, in der Anordnung der Doppelbindungen die Farbigkeit. Versuche zur Synthese der formulierten Verbindung möchten wir uns vorbehalten.

Isolierung des Xanthopterins.

Die lufttrockenen Flügel von 500 *Gonepteryx rhamni* (Männchen) (Gewicht 7.4 g) werden im Soxhlet-Apparat erschöpfend mit Äther extrahiert, der Fette und Wachse löst. Daneben enthält die Ätherlösung noch eine Spur eines gelben Farbstoffs, der in gleicher Weise auch bei den weißen Weibchen von *Gonepteryx rhamni* zu erhalten ist und der wegen seiner Löslichkeit in organischen Lösungsmitteln, Unlöslichkeit in Wasser, Alkalien und Säuren zur Gruppe der Lipochrome²⁾ gehören dürfte.

Die durch Liegenlassen an der Luft vom Äther befreiten Flügel werden nun mit 150 ccm 2-n. Ammoniak gut durchgeknetet und 4 Stdn. in der Kälte damit stehen gelassen. Dann wird die ammoniakalische Lösung, die die Hauptmenge des Farbstoffs enthält, scharf abgesogen. Die Flügel werden nochmals mit 120 ccm 2-n. Ammoniak extrahiert, nach 4 Stdn. wiederum abgesogen. Zwei weitere Extraktionen mit je 80 ccm 2-n. Ammoniak lieferten bei der Aufarbeitung keinen Farbstoff mehr. Sie enthalten nur mehr den Rest der in Ammoniak löslichen Bestandteile der Flügel und Schuppen in Form von grünlich-braunen amorphen Substanzen.

Die beiden ersten Extrakte werden im Vakuum-Exsiccator über Ätzkali und Schwefelsäure eingedunstet. In dem Maße, wie das Ammoniak entweicht, scheidet sich der rohe Farbstoff als amorphe, blaßgelbe Haut auf der Lösung ab. Beim völligen Verdunsten des Wassers kommt daneben viel amorphe, schmierige, dunkelgrünliche Substanz heraus. Die Trennung erfolgt durch Anreiben mit 20 ccm Wasser, das die schmierigen Begleitstoffe leicht (kolloidal?) löst, und Abzentrifugieren. Diese Operation wird im ganzen viermal wiederholt; der Farbstoff bleibt als schmutzig gelbe Paste zurück.

Die wäßrigen Lösungen, die undurchsichtig schwarzgrün gefärbt sind, gaben, im Exsiccator verdampft, etwa 1 g eines schmierigen, dunklen Rückstandes, der noch Ammoniak enthält, der seinem ganzen Verhalten nach völlig analog ist dem „Farbstoff“, den Urech³⁾ in den Flügelchen der Chrysalide von *Pieris brassicae* beobachtet hat. Er dürfte auch hier aus der Chitin-Haut des Flügels und nicht aus den Schuppen stammen⁴⁾. Seine Untersuchung hat bisher nichts Förderliches ergeben.

Das rohe Xanthopterin wird weiter auf Grund seiner Löslichkeit in Säuren gereinigt. Man schüttelt die gelbe Paste mit 22 ccm 20-proz. Salzsäure kräftig durch. Grünlichbraune Flocken bleiben ungelöst und werden abfiltriert, das Filtrat wird mit festem Natriumacetat abgestumpft und der in amorphen hellgelben Flocken ausfallende Farbstoff nach kurzem Stehen abzentrifugiert. Beim nochmaligen Anschütteln mit insgesamt 24 ccm 2-n. Salzsäure geht jetzt der Farbstoff fast restlos in Lösung, nur eine minimale Menge bräunlicher Flocken bleibt ungelöst. Das Filtrat wird wiederum mit Natriumacetat gefällt, das Xanthopterin abzentrifugiert und durch

²⁾ vergl. Biochem. Handlexikon Bd. 6, S. 303.

³⁾ Zoolog. Anzeiger 15, 281 [1892].

⁴⁾ vergl. M. Baer „Über Bau und Farben der Flügelschuppen bei Tagfaltern“, Zeitschr. wiss. Zoologie 65, 50 [1894].

mehrmaliges Anreiben mit Wasser und Abzentrifugieren säure- und halogenfrei gewaschen. Nach dem Trocknen stellt das rohe Xanthopterin eine amorphe, hygroskopische, ockergelbe Masse dar, die sich in kaltem Wasser so gut wie nicht, wohl aber glatt in verd. Ammoniak und Natronlauge zu einer gelben Lösung und in überschüssiger 2-n. Salzsäure farblos auflöst. Die Lösungen in Säuren und Alkalien zeigen im Gegensatz zu anderslautenden Angaben keine Fluorescenz, ebensowenig die durch Ansäuern einer sehr verdünnten ammoniakalischen Lösung mit Essigsäure erhaltenen wäßrigen Lösungen. Wohl aber tritt grüne Fluorescenz auf, wenn man den Farbstoff in wenig heißem Wasser löst oder das Bariumsalz öfters aus Wasser umkrystallisiert. Die Lösung des Farbstoffs in Wasser rötet Lackmus nicht. Das Präparat ist aschefrei und besitzt die Zusammensetzung $(C_5H_5O_2N_4)_{11}$.

Zur Analyse wurde bei 110° im Vakuum getrocknet.

3.523 mg Subst.: 5.060 mg CO₂, 0.910 mg H₂O (Frl. E. Thaler). — 1.890 mg Subst.: 0.628 ccm N (18°, 731 mm)⁵⁾.

4.790 mg eines anderen, analog dargestellten Präparates: 6.900 mg CO₂, 1.420 mg H₂O (Dr. Schubert, München). — 2.377 mg Subst.: 0.775 ccm N (21°, 734 mm).

$C_5H_5O_2N_4$ (153.0). Ber. C 39.21, H 3.26, N 36.60.

Gef. „ 39.14, 39.30, „ 2.88, 3.32, „ 37.49, 36.56.

Ein Salz des Xanthopterins mit Säuren krystallisiert zu erhalten, ist bis jetzt noch nicht gelungen. Dagegen gelang es, das Bariumsalz krystallisiert darzustellen. Zu diesem Zwecke wurde etwa die Hälfte des aus 500 Faltern erhaltenen amorphen Xanthopterins in 10 ccm 3-n. Ammoniak gelöst und mit halbgemäßigtem Barytwasser solange versetzt, bis kein Niederschlag mehr entstand. Die amorphe, ockergelbe Fällung wird auf einem gewöhnlichen Filter abfiltriert und ohne Nachwaschen in soviel warmem Wasser gelöst, daß erst unter 30° das Bariumsalz wieder herauskommt. Es krystallisiert dann beim Stehen unter Kohlensäure-Ausschluß langsam in einheitlichen, haarfeinen, zu Büscheln vereinigten Nadeln aus (vergl. Abb. 1)⁶⁾.

Nach 3 Tagen wird abgesaugt, mit Wasser und wäßrigem Alkohol gewaschen und im Exsiccator getrocknet (22 mg). Aus dem Filtrat der amorphen ersten Fällung des Bariumsalzes kommen beim Stehen ebenfalls die Krystalle des Bariumsalzes (14 mg). Das Bariumsalz ist intensiv citronengelb gefärbt. Beide Fraktionen entsprechen der Formel $C_5H_5O_2N_4Ba + 3H_2O$, bleiben aber beim Trocknen im Mikro-Exsiccator auch bei 140° bis 150° gewichtskonstant⁷⁾.

3.139 mg der ersten Krystallisation: 2.113 mg BaSO₄. — 3.957 mg der zweiten Krystallisation: 2.673 mg BaSO₄⁸⁾.

$C_5H_5O_2N_4Ba + 3H_2O$ (342.5). Ber. Ba 40.12. Gef. Ba 39.61, 39.75.

⁵⁾ Die Mikrostickstoff- und Mikrobariumbestimmungen dieser Arbeit hat der eine von uns (Schöpf) ausgeführt.

⁶⁾ Die Mikrophotogramme hat Frl. S. Lüdicke im Anatom. Institut der hiesigen Universität angefertigt.

⁷⁾ Auch das primäre Natriumsalz des Xanthins hält 1H₂O außerordentlich fest, Balke, J. pr. [2] 47, 561 [1893]; ebenso das Bariumsalz der Harnsäure, Allan und Bensch, A. 65, 190 [1848]. Der Ba-Gehalt unseres Salzes würde auch auf die Formel $C_{10}H_8O_4N_8Ba_{1.5}$ stimmen.

⁸⁾ in der Mikro-Muffel bestimmt, nach Pregl, Die quantitative Organ. Mikroanalyse, 2. Aufl. [1923], S. 162. — Es erwies sich als vorteilhaft, die Substanz erst zu verglühen und dann zweimal mit Schwefelsäure abzurauchen. Ein Überkriechen der Schwefelsäure wird dann sicher vermieden, das sonst leicht eintritt, wenn wie im vorliegenden Fall die Substanz von der Schwefelsäure nicht gut benetzt wird.

Über das krystallisierte Bariumsalz ließ sich zum ersten Male auch das Xanthopterin selbst in krystallisiertem Zustand darstellen. Notwendig ist auch hier das Arbeiten in großer Verdünnung. 23.4 mg des Bariumsalzes werden, in 5 ccm verd. Salzsäure gelöst, zu einer Lösung von 2 g kryst. Natriumacetat in 50 ccm Wasser gegeben. Die Lösung bleibt völlig klar und läßt in einigen Tagen 8.1 mg (ber. 11 mg) des Farbstoffs auskrystallisieren. Die Krystalle sind zu dichten, runden Aggregaten (vergl. Abb. 2) vereinigt und orangebraun gefärbt. Fein verrieben, sind sie jedoch kaum dunkler ockergelb als der amorphe Farbstoff. Auch der krystallisierte Farbstoff löst sich farblos in verd. Salzsäure und entspricht im chemischen Verhalten und der Zusammensetzung durchaus dem amorphen Xanthopterin.

Zur Analyse wurde das exsiccator-trockne Präparat bei 110° im Mikro-Exsiccator getrocknet. Abnahme 7.26 bzw. 7.30 %,

3.360 mg Sbst.: 4.900 mg CO₂, 1.010 mg H₂O. — 2.302 mg Sbst.: 0.774 ccm N (22°, 733 mm).

C₅H₅O₂N₄ (153.0). Ber. C 39.21, H 3.26, N 36.60.
Gef. „ 39.78, „ 3.36, „ 37.52.

Nicht immer gelingt die Darstellung des krystallisierten Bariumsalzes so glatt wie im oben geschilderten Versuch. Macht die Krystallisation des Bariumsalzes Schwierigkeiten, so erhält man den krystallisierten Farbstoff am einfachsten, indem man das amorphe Bariumsalz in viel heißem Wasser löst, von einer etwa nicht in Lösung gehenden geringen Menge brauner Substanz filtriert und heiß mit Essigsäure ansäuert. Beim Impfen der Lösung, die so verdünnt sein muß, daß sie auch in der Kälte klar bleibt, krystallisiert auch hier das Xanthopterin in gleicher Weise aus⁹⁾. Arbeitet man zu konzentriert, so fällt der Farbstoff sofort amorph aus¹⁰⁾.

Zur Analyse wurde das so krystallisierte Xanthopterin ebenfalls bei 110° im Vakuum getrocknet.

4.500, 4.950 mg Sbst. verloren, bei 100° im Vakuum zur Konstanz getrocknet, 0.425, 0.480 mg H₂O. — 4.075, 4.470 mg getrocknete Sbst.: 5.920, 6.500 mg CO₂, 1.280, 1.330 mg H₂O. — 2.847 mg Sbst.: 0.938 ccm N (21°, 734 mm).

C₅H₅O₂N₄ (153.0). Ber. C 39.21, H 3.26, N 36.60.
Gef. „ 39.64, 39.68, „ 3.52, 3.36, „ 36.94.

Der Wasser-Verlust beträgt 9.44 und 9.60 %.

Der Farbstoff besitzt keinen eigentlichen Schmelzpunkt. Beim Erhitzen färbt er sich von 270° ab langsam etwas dunkler, verliert bei weiterem Erhitzen die gelbe Farbe und verkohlt sehr langsam von ca. 360° ab. Auch bei 410° ist er noch nicht geschmolzen.

Beim Abdampfen mit Salpetersäure gibt er die Murexid-Reaktion, wenn auch nicht so intensiv wie die gleiche Menge Harnsäure. Gegen konz. Salzsäure scheint der Farbstoff ziemlich beständig zu sein. Dampft man ihn mehrmals damit auf dem Wasserbade ab, so erhält man neben etwas braunen Flocken das farblose, amorphe Chlorhydrat des Farbstoffs,

⁹⁾ Aus manchen Fraktionen des Bariumsalzes kamen neben den kugeligen Aggregaten schön ausgebildete Krystalle in flachen, breiten Prismen, teils als Einzelkrystalle, teilweise auch zu Büscheln vereinigt, heraus, die Farbe und Verhalten der kugeligen Aggregate zeigten. Ob hier ein isomerer Farbstoff vorliegt oder ob es sich nur um krystallographische Dimorphie handelt, bleibt vorläufig unentschieden.

¹⁰⁾ vergl. das analoge Verhalten des Xanthins, Horbaczewski, H. 23, 226 [1897].

aus dessen wäßriger Lösung er mit Natriumacetat unverändert wieder ausfällt. Oxydationsmittel wie Brom und Wasserstoffsuperoxyd (30-proz.) greifen Xanthopterin leicht an. Die Farbe verschwindet dabei. Durch Zinkstaub in alkalischer oder saurer Lösung wird es zu einer Leukoverbindung reduziert, die auf Zusatz von Essigsäure oder Natriumacetat in farblosen Flocken ausfällt.

399. F. Schuster: Studien zur Zustandstheorie der Materie. II. 1): Binnendruck, Kovolumen und Assoziation.

(Eingegangen am 19. August 1925.)

Die Molekularkonstitution eines Stoffes, worunter wir das für einen wohldefinierten Zustand sich einstellende Gleichgewicht zwischen einfachen Molekülen und eventuell vorhandenen Polymeren verstehen können, beansprucht schon seit langem und oft das wissenschaftliche Interesse. Zwischen den verschiedenen Eigenschaften, welche davon in unverkennbarer Weise abhängen, läßt sich die eine leicht bestimmen, eine direkte Beziehung zur Molekularkonstitution konnte aber nicht oder noch nicht gefunden werden; die andere hingegen entzieht sich einer einfachen, direkten Ermittlung, gestattet dafür die Berechnung des Assoziationsgrades, welcher ein Ausdruck für die Konstitution ist. Mit Hilfe einfacher Relationen, welche diese beiden Eigenschaften verbinden, sind wir in der Lage, das gewünschte Endziel zu erreichen.

Der Binnendruck einer Flüssigkeit stellt eine solche Eigenschaft der ersterwähnten Art dar; das molekulare Kovolumen gehört zur zweiten Gruppe.

Aus der Zustandsgleichung von van der Waals folgt für den Binnendruck bei Temperaturen, wo der Dampfdruck ihm gegenüber vernachlässigt werden kann — im allgemeinen also bis zum Siedepunkt unter normalem Druck —

$$B = (RT):(v-b).$$

Wählt man die Siedetemperaturen als Vergleichstemperaturen für verschiedene Substanzen (korrespondierende Zustände), so wird

$$B_s = (RT_s):(v_s - b_s),$$

$$v_s - b_s = (RT_s):B_s \dots\dots\dots (1)$$

Wir wollen den Druck in Atmosphären zählen, Volumina in Litern; dann ist v das Volumen in Litern pro 1 Mol. Substanz, R wird $82.083.10.10^{-3}$ Lit.-Atm.

Aus (1) folgt weiter

$$b_s = v_s - (RT_s):B_s \dots\dots\dots (2)$$

Die van-der-Waals'sche Größe b für den Siedepunkt ($= b_s$) ist eine Funktion derselben Größe für den kritischen Punkt ($= b_k$). Letztere bestimmt sich aus den kritischen Daten zu

$$b_k = (RT_k):(8 p_k) \dots\dots\dots (3)$$

Von Interesse für unsere Betrachtungen ist nun nicht nur die Kenntnis des molekularen Kovolumens $v_s - b_s$ und der Konstante b_s , sondern auch die der Quotienten $b_s:b_k$ und $(v_s - b_s):b_s$. Wir bringen in Tabelle 1 für eine

1) I. Mitteilung: Z. a. Ch. 146, 299 [1925].