

zähflüssig und schwarzbraun. Nach dem Erkalten zieht man sie zuerst bei gewöhnlicher Temperatur mit 200 ccm Wasser aus und destilliert den Rückstand 8 Std. mit Dampf. Dabei geht ein helles Öl über, das teilweise schon im Kühlrohr erstarrt. Nach Beendigung der Operation äthert man das wäßrige Destillat aus, trocknet den Extrakt mit geglühtem Kaliumcarbonat und verjagt das Lösungsmittel. Das zurückbleibende gelbliche Öl wird erst nach einigen Stunden fest. Um das feste und reinere Indol vom flüssigen, unreineren Anteil zu trennen, preßt man das Gemisch auf Ton ab und krystallisiert den Rückstand dreimal aus Ligroin um. Man erhält das Indol auf diese Weise in großen, farblosen, stark lichtbrechenden Rhomben, die bei 61° schmelzen. Leider konnte die Ausbeute nicht über 5% der Theorie hinausgehoben werden.

Löst man eine Spur des neuen Indols in wenig Alkohol, taucht in diese Lösung ein Siedestäbchen und benetzt die getränkte Stelle mit konzentrierter Salzsäure, so färbt sie sich intensiv violettrot. Das isomere 1-N-Methyl-2,3-dichlorindol zeigt diese Reaktion nicht. Das Indol löst sich in allen gebräuchlichen organischen Solvenzien, auch in Ligroin. Es zersetzt sich auch im gut verschlossenen Präparatenglas im Laufe von Monaten unter Verschmierung.

0.1242 g Sbst.: 0.2478 g CO₂, 0.0414 g H₂O. — 0.1167 g Sbst.: 7.4 ccm N (15°, 728 mm). — 0.1270 g Sbst.: 0.1808 g AgCl.

C₉H₇NCl₂. Ber. C 54.00, H 3.52, N 7.00, Cl 35.46.
Gef. » 54.40, » 3.73, » 7.10, » 35.22.

40. F. W. Semmler, K. G. Jonas und W. Richter:
Zur Kenntnis der Bestandteile ätherischer Öle. (Untersuchungen über Betulol.)

(Eingegangen am 8. Januar 1918.)

H. v. Soden und Elze¹⁾ fanden im Birkenknospenöl einen Alkohol der Zusammensetzung C₁₅H₂₄O, den sie Betulol nannten, neben seiner Acetylverbindung. Die Isolierung des Alkohols gelang ihnen über den sauren Phthalsäureester, wobei eine vollständige Veresterung eintrat, die auf die primäre Natur des Betulols schließen ließ.

Außer dieser Veresterungsfähigkeit und seiner Bruttoformel war über das Betulol nichts bekannt. Der Zweck unserer Arbeit war, die für die Ermittlung der Konstitution dieses Alkohols wichtige

¹⁾ B. 38, 1636 [1905].

Frage nach der Anzahl der Doppelbindungen und Ringe in seinem Molekül und nach seiner Zugehörigkeit zu einer der von dem einen von uns aufgestellten verschiedenen Gruppen der Sesquiterpene bzw. Sesquiterpenalkohole endgiltig zu klären.

Zur Entscheidung dieser Frage haben wir die folgenden Untersuchungen angestellt, durch die sich, wie wir vorausschicken, die Zugehörigkeit des Betulols zur Reihe der bicyclischen Sesquiterpenalkohole vom Terpentypus einwandfrei beweisen ließ. Der Firma Schimmel & Co. in Leipzig verdanken wir die Übersendung eines als Ausgangsmaterial dienenden Birkenknospenöls, das in seiner Zusammensetzung ganz dem von v. Soden und Elze untersuchten entsprach. Ein nach einem von Paolini¹⁾ angegebenen Verfahren angesetzter Versuch bestätigte die primäre Natur des Betulols und lieferte die Phthalestersäure als harzige, zähe Masse, aus der wir bei der Verseifung das reine Betulol mit ähnlichen Daten wie die genannten Forscher erhielten:

Sdp.₁₃ = 157—158°, d₁₆ = 0.9777, n_{D₁₆} = 1.5150, α_{D₁₆} = — 26°30'.

Mol.-Refr. C₁₅H₂₄O | $\bar{2}$. Ber. 67.67. Gef. 67.85.

0.0989 g Sbst.: 0.2960 g CO₂, 0.0980 g H₂O.

C₁₅H₂₄O. Ber. C 81.82, H 10.91.

Gef. » 81.63, » 11.09.

Den gleichen Alkohol erhielten wir bei der Verseifung des Rohöls:

Sdp.₁₃ = 156—160°, d₁₉ = 0.9765, n_{D₁₉} = 1.5149, α_{D₁₉} = — 26°36'.

Mol.-Refr. C₁₅H₂₄O | $\bar{2}$. Ber. 67.67. Gef. 67.93.

0.0967 g Sbst.: 0.2898 g CO₂, 0.0961 g H₂O.

C₁₅H₂₄O. Ber. C 81.82, H 10.91.

Gef. » 81.73, » 11.12.

Auch das Betulylacetat haben wir bei einem Veresterungsversuch des Betulols mit Essigsäureanhydrid und Natriumacetat mit derselben Dichte und dem gleichen Siedepunkte wie die genannten Autoren erhalten. Angaben über seine Drehung und Brechung fehlen in der Literatur. Wir bestimmten die folgenden Daten:

Sdp.₁₀ = 158—165°, d₂₀ = 0.9854, n_{D₂₀} = 1.4962, α_{D₂₀} = — 12°.

Mol.-Refr. C₁₇H₂₆O₂ | $\bar{2}$. Ber. 77.23. Gef. 77.69.

0.1253 g Sbst.: 0.3565 g CO₂, 0.1116 g H₂O.

C₁₇H₂₆O₂. Ber. C 77.86, H 9.92.

Gef. » 77.60, » 9.97.

Beim Behandeln des Acetats mit alkoholischer Kalilauge gewannen wir das Betulol mit unveränderten Daten zurück:

Sdp.₁₂ = 154—156°, d₂₀ = 0.9760, n_{D₂₀} = 1.5150, α_{D₁₀} = — 26° 20'.

¹⁾ R. A. L. [5] 20, I 765 [1911]; C. 1911, II 690.

Ein Vergleich der physikalischen Daten des Alkohols mit denen des β -Santalols ($\text{Sdp.}_{10} = 160\text{--}168^\circ$, $d_{20} = 0.973$, $n_{D_{20}} = 1.5097$, $\alpha_{D_{20}} = -21^\circ$) sprach für seine Zugehörigkeit zur Reihe der bicyclischen Sesquiterpenalkohole vom Terpentypus. Jedoch unterschied sich das Betulol vom β -Santalol wesentlich durch seinen niedrigeren Siedepunkt und sein höheres Brechungsvermögen.

Tetrahydro-betulol, $\text{C}_{15}\text{H}_{28}\text{O}$.

Um die in einem bicyclischen Sesquiterpenalkohol der Zusammensetzung $\text{C}_{15}\text{H}_{24}\text{O}$ enthaltenen zwei Doppelbindungen nachzuweisen, reduzierten wir das Betulol in absolut-ätherischer Lösung mit Platin und Wasserstoff. Die Reduktion ging nur langsam von statten und führte schließlich zum gesättigten Alkohol $\text{C}_{15}\text{H}_{28}\text{O}$:

$\text{Sdp.}_{14} = 153\text{--}158^\circ$, $d_{18} = 0.9415$, $n_{D_{18}} = 1.4908$, $\alpha_{D_{18}} = -6^\circ 48'$.

Mol.-Refr. $\text{C}_{15}\text{H}_{28}\text{O}$. Ber. 68.46. Gef. 68.88.

0.0990 g Subst.: 0.2927 g CO_2 , 0.1125 g H_2O .

$\text{C}_{15}\text{H}_{28}\text{O}$. Ber. C 80.36, H 12.50.

Gef. » 80.53, » 12.63.

Tetrahydro-betulen (bicyclisch), $\text{C}_{15}\text{H}_{28}$.

Trotzdem wir bei der Reduktion des Betulols in absolut-ätherischer Lösung arbeiteten, trat eine teilweise Wasserabspaltung ein, die bei ähnlichen Reduktionsversuchen beim Arbeiten in Eisessiglösung häufig zu beobachten ist. Der hierbei entstehende Kohlenwasserstoff der Zusammensetzung $\text{C}_{15}\text{H}_{28}$, den wir als Vorlauf des Tetrahydrobetulols bei der Destillation erhielten, mußte seinen physikalischen Daten nach zur Reihe der hydrierten bicyclischen Sesquiterpene vom Terpentypus gehören. Die Zugehörigkeit des Betulols zum gleichen Typus erscheint hiernach sicher. Für das Bicyclotetrahydrobetulen beobachteten wir nach dem Kochen über metallischem Natrium folgende Konstanten:

$\text{Sdp.}_{11} = 118\text{--}120^\circ$, $d_{18} = 0.8737$, $n_{D_{18}} = 1.4744$, $\alpha_{D_{18}} = -3^\circ$.

Mol.-Refr. $\text{C}_{15}\text{H}_{28}$. Ber. 66.94. Gef. 66.96.

0.1094 g Subst.: 0.3469 g CO_2 , 0.1323 g H_2O .

$\text{C}_{15}\text{H}_{28}$. Ber. C 86.54, H 13.46.

Gef. » 86.48, » 13.53.

Betulylchlorid, $\text{C}_{15}\text{H}_{28}\text{Cl}$.

Zum weiteren Beweis der Zugehörigkeit des Betulols zum bicyclischen Terpentypus erschien uns die Darstellung des zugehörigen Sesquiterpens über das Chlorid angezeigt.

10 g Betulol wurden in absolutem Petroläther gelöst und zu einer Suspension von 10.5 g Phosphorpentachlorid in absolutem Petroläther unter sorgfältigem Ausschluß von Feuchtigkeit zugetropft. Nach dem Nachlassen der lebhaften Salzsäure-Entwicklung wurde eine Stunde auf dem Wasserbade erwärmt, das Reaktionsgemisch in Wasser gegossen, ausgeäthert und der Ätherauszug wiederholt mit Sodalösung gewaschen. Nach dem Abdampfen des Äthers wurde der Rückstand im Vakuum destilliert.

Das so erhaltene Betulylchlorid (8 g) besaß folgende Eigenschaften:

$$\text{Sdp.}_{11} = 160-170^\circ, d_{21} = 1.0145, n_{D_{21}} = 1.5208, \alpha_{D_{21}} = + 9^\circ 24'.$$

$$\text{Mol.-Refr. } C_{15}H_{23}Cl \left| \overline{1} \right. \text{ Ber. } 71.10. \text{ Gef. } 71.54.$$

0.1027 g Sbst.: 0.2849 g CO_2 , 0.0905 g H_2O . — 0.1425 g Sbst.: 0.0855 g AgCl.

$$C_{15}H_{23}Cl. \text{ Ber. } C \ 75.47, H \ 9.64, Cl \ 14.88.$$

$$\text{Gef. } \gg 75.66, \gg 9.86, \gg 14.84.$$

Ein Chlorid mit ähnlichen Daten ($\text{Sdp.}_{14} = 165-175^\circ, d_{20} = 1.0160$) entstand auch beim Behandeln des Betulols in absolut-ätherischer Lösung mit gasförmiger Salzsäure, obwohl bei dieser Arbeitsweise eine Anlagerung von 2 Mol. HCl an die zwei Doppelbindungen des Betulols im Bereich der Möglichkeit lag.

Betulene (bi- und tricyclisch), $C_{15}H_{24}$.

Zur Darstellung des Betulens ließen wir die absolut-alkoholische Lösung des Betulylchlorids auf erhitztes, metallisches Natrium tropfen. Bei dieser äußerst energischen Reduktion erhielten wir einen Kohlenwasserstoff von folgenden Daten:

$$\text{Sdp.}_{13} = 123-127^\circ, d_{21} = 0.9120, n_{D_{21}} = 1.4952, \alpha_{D_{21}} = + 6^\circ.$$

$$\text{Mol.-Refr. } C_{15}H_{24} \left| \overline{1} \right. \text{ Ber. } 64.45. \text{ Gef. } 65.25.$$

$$\gg C_{15}H_{24} \left| \overline{2} \right. \gg 66.15.$$

0.1063 g Sbst.: 0.3438 g CO_2 , 0.1136 g H_2O .

$$C_{15}H_{24}. \text{ Ber. } C \ 88.24, H \ 11.76.$$

$$\text{Gef. } \gg 88.22, \gg 11.86.$$

Merkwürdigerweise schien das so erhaltene Betulen seinem spezifischen Gewichte nach zur Reihe der bicyclischen Sesquiterpene vom Naphthalintypus zu gehören. Bei genauerer Prüfung erwies sich dieser Kohlenwasserstoff jedoch nicht als einheitlich, sondern als ein Gemenge von bi- und tricyclischen Sesquiterpenen, dessen Bildung sich aus der folgenden Tatsache erklären ließ. Es zeigte sich nämlich, wie die Bildung des später beschriebenen tricyclischen Betulols bewies, daß die bei der Behandlung des Betulols mit Phosphorpentachlorid freiwerdende Salzsäure zum Teil einen Ringschluß bewirkte, daß also das Betulylchlorid selbst schon ein Gemenge von bi- und

tricyclischem Chlorid war, das bei der Reduktion ein Gemisch von bi- und tricyclischen Kohlenwasserstoffen liefern mußte.

Einen ganz ähnlichen Kohlenwasserstoff erhielten wir, als wir das durch Einwirkung von Salzsäure auf das Betulol in absolut-ätherischer Lösung gebildete Chlorid mit Natrium und Alkohol nach Ladenburg reduzierten:

Sdp.₉ = 118—122°, $d_{20} = 0.9130$, $n_{D_{20}} = 1.4943$, $\alpha_{D_{20}} = + 0^{\circ} 36'$.

Mol.-Refr. $C_{15}H_{24} \left| \frac{1}{1} \right.$ Ber. 64.45. Gef. 65.08.
 » $C_{15}H_{24} \left| \frac{2}{2} \right.$ » 66.15.

0.1123 g Sbst.: 0.3628 g CO_2 , 0.1185 g H_2O .

$C_{15}H_{24}$. Ber. C 88.24, H 11.76.

Gef. » 88.11, » 11.81.

Der Molekular-Refraktion nach lag also auch hier ein Gemenge von bi- und tricyclischem Betulen vor.

Ein Gemenge von etwa gleichen Teilen bi- und tricyclischen Sesquiterpenen mit den Dichten von ungefähr 0.90 und 0.93 müßte ein Volumgewicht von 0.915 besitzen, stimmt also mit dem für das Betulen beobachteten überein.

Die vollständige Reduktion des Kohlenwasserstoffes mußte hierüber Klarheit schaffen können. In der Tat erhielten wir beim Behandeln mit Platin und Wasserstoff einen Kohlenwasserstoff, der nach Daten und Analyse ein Gemenge von gesättigtem bicyclischen Sesquiterpen vom Terpentypus $C_{15}H_{26}$ und gesättigtem tricyclischen Sesquiterpen $C_{15}H_{26}$ war:

Sdp.₉ = 118—123°, $d_{19} = 0.8958$, $n_{D_{19}} = 1.4860$, $\alpha_{D_{19}} = + 6^{\circ} 48'$.

0.1053 g Sbst.: 0.3353 g CO_2 , 0.1227 g H_2O .

$C_{15}H_{26}$. Ber. C 87.29, H 12.71.

$C_{15}H_{26}$. » » 86.54, » 13.46.

Gef. » 86.84, » 13.04.

Zum Vergleich führen wir die Dichten und Brechungsexponenten des tricyclischen Dihydro-cedrens und des bicyclischen Tetrahydro-caryophyllens an:

Dihydro-cedren¹⁾, $C_{15}H_{26}$, $d_{15} = 0.9204$, $n_{D_{15}} = 1.4925$. — Tetrahydro-caryophyllen²⁾, $C_{15}H_{26}$, $d_{20} = 0.8712$, $n_{D_{20}} = 1.4700$.

Nach diesem Ergebnis konnte es nicht zweifelhaft sein, daß das bei der Reduktion des Betulylchlorids entstandene Sesquiterpen ein Gemenge von bi- und tricyclischem Betulen darstellte. Eine Trennung beider Sesquiterpene war nicht möglich.

¹⁾ F. W. Semmler und E. Mayer, B. 45, 1387 [1912].

²⁾ F. W. Semmler und E. Mayer, B. 45, 1393 [1912].

Tricyclo-betulol, $C_{15}H_{24}O$.

Beweisend für die ringschließende Wirkung der Salzsäure war die Bildung eines tricyclischen Betulols aus dem Betulylchlorid.

Zu seiner Darstellung wurden 6 g Calciumoxyd in 250 ccm Wasser aufgeschlämmt, mit 8 g Betulylchlorid emulgiert und 24 Stdn. lang unter dauerndem Rühren auf etwa 95° erhitzt. Nach dem Erkalten wurde mit Essigsäure angesäuert, ausgeäthert, der Ätherauszug mit Soda neutralisiert und der beim Verdampfen des Äthers verbleibende Rückstand im Vakuum destilliert, wobei wir 3 Fraktionen erhielten:

| | Sdp. ₁₃ | d ₁₉ | n _{D₁₉} | α _{D₁₉} | g |
|------|--------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|---|
| I. | 130—160° | 0.9467 | 1.5084 | —52° | 3 |
| II. | 160—166° | 1.0022 | 1.5160 | +14° | 3 |
| III. | 166—170° | 1.0152 | 1.5210 | +9° 50' | 2 |

Fraktion III enthielt unverändertes Chlorid. Die erste Fraktion bestand aus einem Gemenge von Alkohol und Kohlenwasserstoff, welcher letzterer sich nach dem Kochen über Natrium als bicyclisches Dehydro-sesquiterpen der Formel $C_{15}H_{22}$ erwies, dem, der Mol.-Refr. nach, etwas tricyclisches Dehydro-sesquiterpen beigemischt sein dürfte:

Sdp.₉ = 112—114°, d₂₀ = 0.9186, n_{D₂₀} = 1.5052, α_{D₂₀} = 68°.

Mol.-Refr. $C_{15}H_{22}|\bar{2}$ (tric.). Ber. 64.05. Gef. 65.25.
 » $C_{15}H_{22}|\bar{3}$ (bic.). » 65.76.

0.1321 g Sbst.: 0.4307 g CO₂, 0.1316 g H₂O.

$C_{15}H_{22}$. Ber. C 89.11, H 10.89.
 Gef. » 88.92, » 11.15.

Das Entstehen dieses Bicyclo-dehydrobetulens erklärte sich aus einer Salzsäure-Abspaltung des bicyclischen Betulylchlorids. Wir erhielten es auch bei der Einwirkung von Eisessig und Natriumacetat auf das Chlorid, ebenso mit alkoholischer Kalilauge.

Die zweite Fraktion wurde nach kurzer Zeit unter Abscheidung von feinen Nadeln fest, die sich aus Eisessig unter Zusatz von wenig Wasser umkrystallisieren ließen. Wir erhielten auf diese Weise seidenglänzende Nadelchen vom Schmp. 147—148°. Aus den oben angegebenen, im flüssigen Zustande bestimmten Konstanten fanden wir eine Mol.-Refr. von 66.30, der der theoretische Wert für einen Alkohol $C_{15}H_{24}O|\bar{1}$ von 65.97 gut entsprach. Die Analyse ergab:

0.1021 g Sbst.: 0.3069 g CO₂, 0.1000 g H₂O.

$C_{15}H_{24}O$. Ber. C 81.82, H 10.91.
 Gef. » 81.98, » 10.96.

Auch beim Behandeln des Chlorids mit alkoholischer Kalilauge entstand neben Dehydro-betulen der tricyclische Alkohol, jedoch in wesentlich geringerer Ausbeute. Dem hohen spezifischen Gewicht und der Mol.-Refr. nach konnte es keinem Zweifel unterliegen, daß

wir es mit einem tricyclischen Sesquiterpenalkohol der Zusammensetzung $C_{15}H_{24}O$ zu tun hatten.

Seine Bildung aus einem durch Invertierung entstandenen tricyclischen, primären Chlorid war kaum wahrscheinlich, da das Chlor der primären $CH_2.Cl$ -Gruppe außerordentlich schwer durch Hydroxyl zu ersetzen ist. Auch die Möglichkeit, daß dem Betulol sekundäre oder tertiäre Alkohole beigemischt sein konnten, kam wegen seiner vollständigen Überführbarkeit in die Phthalestersäure nicht in Betracht. Vielmehr war anzunehmen, daß sich das primär durch Ersatz der OH-Gruppe durch Cl entstandene Chlorid zum tertiären tricyclischen Chlorid unter Abspaltung von HCl und Anlagerung an anderer Stelle bei gleichzeitiger Ringschließung umlagerte. Diese Möglichkeit erschien nach analogen Fällen in der Terpenreihe durchaus wahrscheinlich. So ließ sich z. B. der primäre Alkohol Geraniol über die Chlorverbindung in das tertiäre Linalool überführen.

Versuche, dieses tricyclische Betulol nach der Methode von Bertram und Walbaum mit Eisessig und Schwefelsäure oder mit Ameisensäure aus dem bicyclischen Betulol durch Invertierung herzustellen, führten infolge eintretender völliger Verharzung nicht zum Ziel.

Das Tricyclobetulol ist der erste feste bekannte Sesquiterpenalkohol der Zusammensetzung $C_{15}H_{24}O$.

Tricyclo-betulylacetat, $C_{17}H_{26}O_2$.

Durch Kochen mit Essigsäureanhydrid und Natriumacetat konnten wir das Tricyclobetulol in sein Acetat überführen:

Sdp₁₃ = 170–176°, $d_{22} = 1.0290$, $n_{D_{22}} = 1.5046$, $\alpha_{D_{22}} + 10^\circ$.

Mol.-Refr. $C_{17}H_{26}O_2$ | $\bar{1}$. Ber. 75.52. Gef. 75.48.

0.1138 g Subst.: 0.3239 g CO_2 , 0.1002 g H_2O .

$C_{17}H_{26}O_2$. Ber. C 77.86, H 9.92.

Gef. » 77.61, » 9.85.

Die Daten dieses Tricyclo-betulylacetats entsprachen gut den nachstehend angegebenen physikalischen Konstanten des tricyclischen Venivenylacetats¹⁾:

Sdp₁₉ = 180–184°, $d_{20} = 1.0218$, $n_{D_{20}} = 1.50433$, $\alpha_{D_{20}} + 28^\circ 48'$.

Zusammenfassung.

1. Der im Birkenknospenöl vorkommende Alkohol der Zusammensetzung $C_{15}H_{24}O$, Betulol, gehört zur Gruppe der bicyclischen Sesquiterpenalkohole vom Terpentypus. Dieses primäre Bicyclo-betulol

¹⁾ F. W. Semmler, F. Risse und F. Schröter, B. 45, 2351 [1912].

läßt sich mit Platin und Wasserstoff zum gesättigten Tetrahydro-bicyclobetulol $C_{15}H_{28}O$ bezw. zum gesättigten Tetrahydro-bicyclobetulen $C_{15}H_{28}$ reduzieren.

2. Das Bicyclo-betulol läßt sich über das Chlorid z. T. in das Bicyclo-dehydrobetulen $C_{15}H_{22}$, z. T. in einen isomeren festen tricyclischen Alkohol überführen. Dieses acetylierbare Tricyclo-betulol vom Schmp. 147—148° ist der erste bekannte feste Sesquiterpenalkohol der Zusammensetzung $C_{15}H_{24}O$.

3. Das Betulylchlorid $C_{15}H_{23}.Cl$ ist ein Gemenge von Körpern von bi- und tricyclischem Typus, die bei der Behandlung mit Natrium und Alkohol ein Gemisch von Bi- und Tricyclobetulen $C_{15}H_{24}$ liefern.

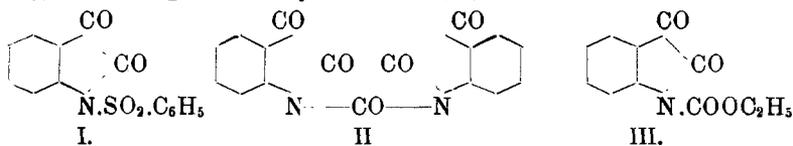
Breslau, Technische Hochschule, Anfang Januar 1918.

41. Gustav Heller: Synthesen in der Isatin-Reihe. Definierte enzymatische Synthese.

[Mitteilung aus dem Laboratorium für angewandte Chemie und Pharmazie der Universität Leipzig.]

(Eingegangen am 1. Dezember 1917.)

Isatinnatrium läßt sich bequem zur Herstellung von Derivaten des Isatins verwenden, da die Reaktion bei Gegenwart von Benzol meist bei gewöhnlicher oder wenig erhöhter Temperatur verläuft¹⁾. Bei der Einwirkung von Acetylchlorid entsteht dabei das von Suida²⁾ aus Isatin und Essigsäureanhydrid erhaltene *N*-Acetyl-isatin. In analoger Weise bildet sich mit Benzolsulfochlorid Benzolsulfon-isatin (I.), mit Phosgen Carbonyl-bis-isatin (II.). Beide Substanzen öffnen



mit Alkali den Ring, und die entstehenden Säuren sind in freiem Zustande beständig; die Derivate müssen also als *N*-Abkömmlinge aufgefaßt werden.

Sehr bemerkenswert in ihren Eigenschaften ist die bei der Einwirkung von Chlorkohlensäureester auf Isatinnatrium entstehende Verbindung, der *N*-Isatinkohlensäureester (III.), welcher isomer ist

¹⁾ Vergl. B. 40, 1292, 1295 [1907]. ²⁾ B. 11, 585 [1878].