

Chemische Gesellschaft und GDCh-Ortsverband Freiburg

am 11. Juli 1951

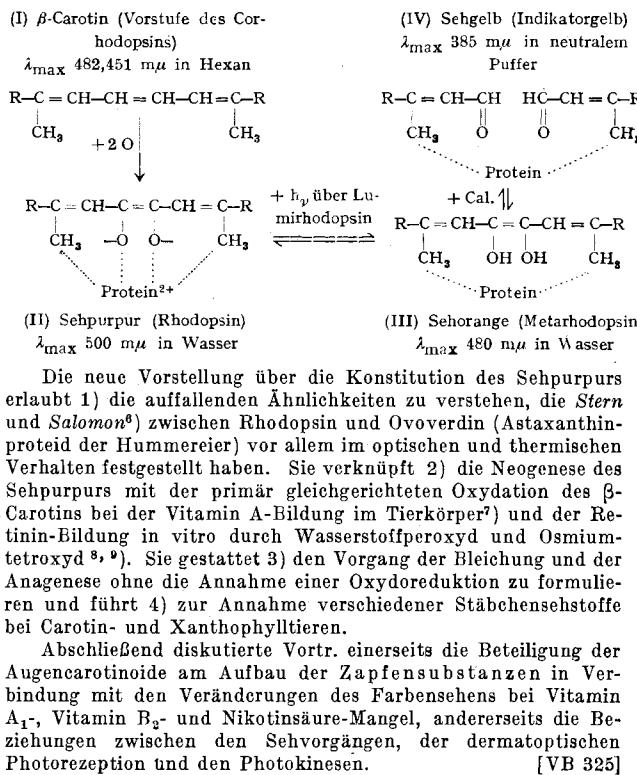
H.-J. BIELIG, Heidelberg: *Sehstoffe*.

Ausgehend von den Wirkungsspektren bei verschiedenen Leuchtdichten werden die Augenfarbstoffe und die Stäbchen- und Zapfensehstoffe von Wirbeltieren und Wirbellosen vergleichend physiologisch-chemisch betrachtet. Bei der Bleichung des *Sehpurpurs* (Rhodopsin) (s. a. diese Ztschr. 63, 444 [1951]) entsteht über *Sehorange* (Lumi- und Metarhodopsin) das *Sehgelb* (lipoproteingebundenes Retinol), dessen gelbe Gruppe (Vitamin A₁-Aldehyd) mittels Cozymase und Retinolreduktase zu *Sehweiß* (Vitamin A₁-Lipoprotein) reduziert wird¹). Die sauerstoffbedürftige Neubildung (Neogenese) des *Sehpurpurs* besteht nach *Wald*²) primär in einer Umkehrung der Retinol-Reduktion, d. h. in einer fermentativen Dehydrierung von Vitamin A₁ zu Vitamin A₁-Aldehyd. *Morton*³) schreibt dem *Sehgelb* (Indikatorgelb) die Konstitution eines Kondensationsproduktes aus einer primären Amino-Gruppe des spezifischen Proteins und zwei Retinol-Resten zu. Die an sich nicht oxydative Anagenese des Rhodopsins wird danach als ein Vorgang angesehen, bei dem zwei Elektronen, unter Ausbildung des für die Absorptionsverschiebung zufordernden, fortlaufend konjugierten Systems, eliminiert werden.

Da die bei Vitamin A-Mangel herabgesetzte Regeneration des *Sehpurpurs* nicht nur durch Gaben von Vitamin A₁, sondern, unter Umgehung der Provitamine A zu Vitamin A spaltenden Darmwand, auch durch parenterale Gaben von β -Carotin wieder normalisiert werden kann⁴), sollte es noch einen weiteren Weg der Rhodopsin-Bildung geben. Dieser besteht nach Vortr.⁵ in der retinalen Oxydation eines Provitamins, z. B. β -Carotin(I), in Kettenmitte. Dabei entsteht primär ein saures, unbeständiges Endiol, das *Carotopsin*, welches durch symplexartige Bindung an das spezifische *Sehpurpurprotein* (Opsin) stabilisiert wird (II). Lichtenergie spaltet diese Farbgruppe des *Sehpurpurs* an der Endiolbindung vom Opsin ab, wobei Cis-trans-Isomerisierung in der Carotinoid-Molekel stattfinden kann (Bildung von *Sehorange*; III). Das seiner festen Bindung beraubte, unbeständige *Carotopsin* zerfällt in

- ¹) G. Wald, Biochem. Biophys. Acta 4, 215 [1950].
- ²) R. Hubbard u. G. Wald, Proc. Nat. Acad. Sci. USA 37, 69 [1951].
- ³) F. D. Collins u. R. A. Morton, Biochem. J. 47, 18 [1950].
- ⁴) G. Wald, H. Jeghers u. J. Arminio, Amer. J. Physiol. 123, 732 [1938].
- ⁵) H.-J. Bielig, Beitr. z. Biochemie d. Naturfarbstoffe, Habil.-Schrift Univ. Freiburg/Br. [1951].

zwei Moleküle Vitamin A₁-Aldehyd, die noch durch Nebenvalenzen am Lipoprotein orientiert bleiben und mit ihrem Ausgangsstoff durch Acyloinkondensation im Gleichgewicht stehen (Bildung von *Sehgelb*; IV). Energiezufuhr verschiebt das Gleichgewicht nach der Zerfallsseite, Verdunkelung spontan nach der Aufbauseite.



Die neue Vorstellung über die Konstitution des *Sehpurpurs* erlaubt 1) die auffallenden Ähnlichkeiten zu verstehen, die *Stern* und *Salomon*⁶) zwischen Rhodopsin und Ovooverdin (Astaxanthinprotein der Hummerreier) vor allem im optischen und thermischen Verhalten festgestellt haben. Sie verknüpft 2) die Neogenese des *Sehpurpurs* mit der primär gleichgerichteten Oxydation des β -Carotins bei der Vitamin A-Bildung im Tierkörper⁷) und der Retinol-Bildung in vitro durch Wasserstoffperoxyd und Osmiumtetroxyd^{8, 9}). Sie gestattet 3) den Vorgang der Bleichung und der Anagenese ohne die Annahme einer Oxydoreduktion zu formulieren und führt 4) zur Annahme verschiedener Stäbchensehstoffe bei Carotin- und Xanthophylltieren.

Abschließend diskutierte Vortr. einerseits die Beteiligung der Augencarotinoide am Aufbau der Zapfensehstoffe in Verbindung mit den Veränderungen des Farbensehens bei Vitamin A₁-, Vitamin B₂- und Nikotinsäure-Mangel, andererseits die Beziehungen zwischen den Sehorgängen, der dermatoptischen Photorezeption und den Photokinesen. [VB 325]

- ⁶) J. biol. Chemistry 122, 461 [1938].
- ⁷) J. Glover, T. W. Goodwin u. R. A. Morton, Biochem. J. 43, 109, 512 [1948].
- ⁸) R. F. Hunter u. N. E. Williams, J. Chem. Soc. [London] 1945, 554.
- ⁹) G. C. L. Goss u. W. D. McFarlane, Science [New York] 106, 375 [1947].

Rundschau

Ein empfindliches Papier zur Bestimmung von Quecksilberdampf geben F. Stitt und Y. Tomimatsu an. Filtrerpapier (Whatman Nr. 1 oder Schleicher & Schüll (Amerika) Nr. 610) wird mit rotem Selen imprägniert, indem es mit Natriumselenocyanat-Lösung getränkt und dann einer Chlorwasserstoff-Atmosphäre ausgesetzt wird. Dies Selen-Papier wird durch Hg-haltige Luft proportional ihrem Hg-Gehalt geschwärzt. Bei Temperaturen zwischen 60 und 200° ist die Reaktionsfähigkeit gleich. Das Papier wird zur Bestimmung des Äthylen-Gehaltes der Luft verwendet, die über erhitztes HgO geleitet wird, wobei Hg frei wird. Im Dunkeln hält sich das stets gleichmäßig herzustellende Papier jahrelang. (Analyt. Chemistry 23, 1098 [1951]). — J. (291)

Die Reindarstellung von Chromylfluorid, CrO_2F_2 , gelang erstmals A. V. Grosse und A. Engelbrecht. Die Schwierigkeit der Herstellung beruht auf der extremen Reaktionsfähigkeit der Verbindung, die Glas und Quarz angreift. Die Reindarstellung wurde in einer Apparatur aus SiO_2 -freiem Glas und inertem Kunststoff (Kel-F) vorgenommen. CrO_2F_2 entsteht leicht bei der Reaktion von CrO_3 mit überschüssigem wasserfreiem H_2F_2 . Die reine Verbindung bildet bei Raumtemperatur tiefviolettrote Kristalle, eine orangefarbene Flüssigkeit oder ein rotbraunes Gas; Fp 31,6°. Unter dem Einfluß von Tages- oder UV-Licht entsteht ein weißes Polymeres, das erstmals von H. von Wartenberg beobachtet worden ist. Das Fluorid wirkt als starkes Oxydationsmittel. (XII. Internat. Congr. Pure a. Appl. Chem. Abstr. 1951, 525). — Ma. (266)

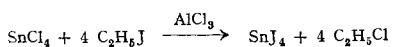
Die Pyrolyse des Propionaldehyds bei 850—950° gibt eine Mischung von freiem Methyl- und Äthyl-Radikal, wie Th. J. Sworski und M. Burton mitteilen. Bei Steigerung der Temperatur wird das Verhältnis (CH_3) : (C_2H_5) größer, da durch die sekundäre Reaktion $CH_3-CH_2 \cdot \rightarrow CH_2=CH_2 + H \cdot$ ein freies Wasserstoff-Atom entsteht, das nach der Gleichung $C_2H_5 \cdot + H \cdot \rightarrow 2CH_3 \cdot$ reagiert. Die Radikale wurden durch die Reaktion mit einem Quecksilber-Spiegel nachgewiesen. (J. Amer. Chem. Soc. 73, 3194 [1951]). — J. (283)

Eine neue volumetrische Methode zur Bestimmung von CO-Gruppen organischer Verbindungen im Mikromausstab entwickelten W. Schöniger und H. Lieb. 2—5 mg der Substanz werden gelöst und mit einem Überschuss einer 2,4-Dinitro-phenylhydrazin-Lösung, deren Menge bekannt ist, gemischt. Nach Abtrennung des unlöslichen 2,4-Dinitro-phenylhydrazons wird das überschüssige Reagens mit Titanchlorid in inerter Atmosphäre reduziert und nichtoxydiertes Reduktionsmittel mit 0,05 n $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ titriert, wobei NH_4SCN als Indikator dient.



Ebenso können p-Nitro-phenylhydrazin oder 2,4,6-Trinitro-phenylhydrazin Verwendung finden, falls die zu untersuchende Substanz nicht quantitativ mit der Dinitro-Verbindung reagiert. (XII. Internat. Congr. Pure a. Appl. Chem. Abstr. 1951, 41). — Ma. (269)

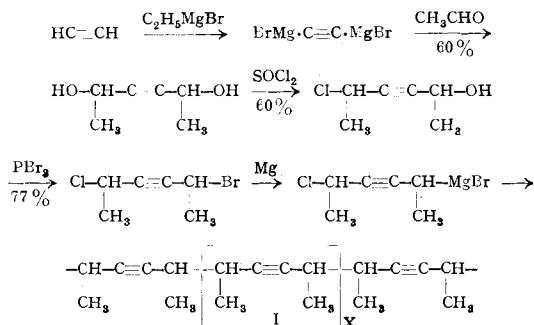
Die Friedel-Crafts-Synthese von Germanium- und Zinn-tetra-jodid nach der Gleichung



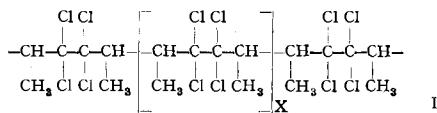
beschreiben *W. H. Niebergall* und *D. H. Walsh*. Die Ausbeute an Zinn-tetrajodid ist binnen wenigen Minuten quantitativ, die an GeJ_4 beträgt nach 48 h 13%. SiJ_4 konnte auf diese Weise nicht erhalten werden. Die Reaktion verläuft bei Zimmertemperatur und mit katalytischen Mengen AlCl_3 . (J. Amer. Chem. Soc. 73, 4043 [1951]). —J. (282)

Einen neuen Nachweis von Methanol in Äthanol gibt *T. Karyone* an: Wenige cm^3 Substanz werden mit 0,5 cm^3 CS_2 und 0,1 g KOH-Pulver 20 sec. geschüttelt. Nach Verdampfen werden die zurückbleibenden K-Xanthogenate in wenig Wasser aufgenommen und in alkal. Butanol-Lösung papierchromatographisch entwickelt. Während im UV-Licht der Fleck des Äthans nach Behandlung mit *Grotes Reagens*¹⁾ gelb bleibt, färbt sich der des Methanols braun ($\frac{1}{2}$ h). Die Erfassungsgrenze liegt bei 18 γ für CH_3OH und bei 25 γ für $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, die R_f -Werte der K-Xanthogenate ROCSSK sind 0,23 für CH_3OH und 0,35 für $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. (Nature [London] 168, 511 [1951]). —W. (278)

Über die Darstellung von Polydiäthyliden-acetylen berichten *W. J. Bailey* und *D. M. Chern*. Sie verläuft wie folgt:



Die Substanz (I) hat ein Mol.-Gew. von ca. 2000, Fp 130°; wenig in kalten Solventien löslich; Ausbeute 25–30% (bezogen auf Chlorbrom-Verbindung). Die Konstitution wurde durch Oxydation zu einem Gemisch von Dimethylbernsteinsäuren und Hydrierung zu einem gesättigten hochmolekularen Kohlenwasserstoff bewiesen. Die Halogenierung führt zu neuartigen Polymeren, z. B. II; Fp > 400°, leicht löslich.



(XII. Internat. Congr. Pure a. Appl. Chem. Abstr. 1951, 232). —Ma. (268)

2,6-Lutidin ist in der Chemie der Sulfonate ein sehr brauchbares Reagens, denn es ist eine stärkere Base als Pyridin und lässt sich weniger leicht quaternisieren. Im Handel ist es stets mit den Picolinen verunreinigt. Zur Reinigung schlagen *J. A. Cathcart* und *D. D. Reynolds* vor, es mit p-Toluolsulfinsäure zu behandeln; dadurch werden die verunreinigenden Basen quantitativ quaternisiert, und das Lutidin kann abdestilliert werden. 1 kg Roh-lutidin werden mit 200 g p-Toluolsulfinsäure eine Stunde am Rückfluss gekocht, der Überstand abgetrennt und evtl. durch eine Kolonne destilliert. Kp. 144°, Fp –6,15°. (J. Amer. Chem. Soc. 73, 3504 [1951]). —J. (279)

Perfluorierte Grignard-Reagenzien wurden von *A. L. Henne* und *W. C. Francis* aus den Jodiden $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{J}$ und Magnesium ohne Schwierigkeit hergestellt. Die Substanzen sind aber sehr labil und werden am besten bei der Temperatur der flüssigen Kohlensäure weiter verarbeitet. Man kann daraus die entsprechenden perfluorierten Kohlenwasserstoffe, Carbonsäuren und Alkohole herstellen. Ausbeute ca. 45%. (J. Amer. Chem. Soc. 73, 3518 [1951]). —J. (284)

Einen neuen Nachweis für nichtflüchtige organische Verbindungen beschreibt *F. Feigl*. Er beruht auf der topochemischen Reaktion mit Ag_3AsO_4 und dem unterschiedlichen Verhalten von Ag_3AsO_4 und Ag_3AsO_3 bei der Verbrennung. Während Ag_3AsO_4

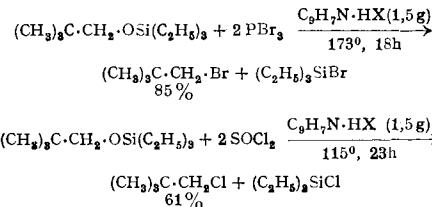
¹⁾ J. Biol. Chemistry 23, 25 [1931].

dieser widersteht wird Ag_3AsO_3 , wahrscheinlich nach $\text{Ag}_3\text{AsO}_3 = 2 \text{Ag} + \text{AgAsO}_3$ zersetzt. Beim Mischen kleiner Mengen nichtflüchtiger organischer Substanz mit einem Überschuss von Ag_3AsO_4 und Erhitzen entsteht Ag_3AsO_3 , das sich unter Bildung von metallischem Ag zersetzt. Ag wird durch Tüpfeln mit Phosphomolybdänsäure nachgewiesen. (XII. Internat. Congr. Pure a. Appl. Chem. Abstr. 1951, 47). —Ma. (271)

Eine neue Methode zur Lokalisierung von Aminosäuren, Peptiden, Proteinen und anderen puffernden Substanzen auf Papierchromatogrammen teilen *J. Porath* und *P. Flodin* mit. Wenn ein Papier, auf dem sich derartige Substanzen befinden, mit verdünnter Schwefelsäure besprengt und danach auf 110–120° erhitzt wird, entstehen nur an den Stellen reduzierende Hydrolyse-Produkte, die nicht von den Puffern besetzt sind. Diese färben sich dann nicht mit Glucose-Reagentien, von denen sich Orcin (0,1% in 96 proz. Alkohol, 0,004 n an Schwefelsäure) am meisten bewährt hat. Die Flecken erscheinen nach $\frac{1}{2}$ h weiß auf rotvioletterem Untergrund. Auch bei Betrachtung im UV-Licht zeigen sich die Stellen deutlich. (Nature [London] 168, 202 [1951]). —J. (289)

Mesityloxyd als Solvens zur papierchromatographischen Trennung von Aminosäuren und organischen Carbonsäuren empfehlen *F. Bryant* und *B. T. Overell*. Da es bei längerem Stehen leicht Peroxyde bildet, wird es vor Gebrauch frisch destilliert (Kp 129/30°). Das reine Mesityloxyd ist auch in Gegenwart von Ameisensäure stabil. Am besten geeignet ist die Mischung von Mesityloxyd, 85 proz. Ameisensäure und Wasser im Verhältnis 1:1:2. Dieses Gemisch wandert in 24 h 50 cm weit. Die R_f -Werte zeigen genügend große Intervalle, daß nahezu alle Aminosäuren voneinander getrennt werden können. (Nature [London] 168, 167 [1951]). —J. (290)

Eine neue Synthese von Neopentyl-Halogeniden ohne Umlagerung beschreiben *L. H. Sommer*, *H. D. Blankman* und *P. C. Miller*. Triäthyl-neopentoxysilan (Kp 67°), aus Neopentylalkohol, Triäthyl-chlorsilan und Chinolin in Benzol werden nach den folgenden Gleichungen umgesetzt:



Aus Neopentylalkohol (2 Mol), Chinolin (2,3 Mol) und Brombenzol (900 ml) erhält man bei 24 h Erhitzen auf 181° 47% Neopentylbromid.

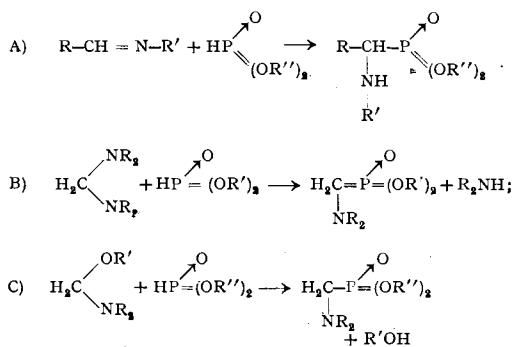
Neopentylchlorid	Kp. 83° (725 mm)	n_D^{20}	1,4043
Neopentylbromid	Kp. 104° (733 mm)	n_D^{20}	1,4370

Dadurch sind Neopentylhalogenide ebenso leicht zugänglich wie andere aliphatische Halogenide. (J. Amer. Chem. Soc. 73, 3542 [1951]). —J. (281)

Natriumborhydrid als Reduktionsmittel für Zuckerlactone empfhlen *M. L. Wofrom* und *H. B. Wood*. Es ist besonders wertvoll, da die Kohlehydrat-Derivate wasserlöslich sind und NaBH_4 durch Wasser nicht zerlegt wird. Wird die Lösung des Reduktionsmittels bei pH 3–4 langsam zur Lösung des Zuckerlactons getropft, erhält man die entsprechende Aldose; arbeitet man umgekehrt, indem die Lacton-Lösung zu überschüssigem Hydrid gegeben wird, entsteht der Alkohol. Aus D-Gluco-D-gulo-heptose-γ-lacton wurden 66,5% β-D-Gulo-D-glucu-heptose, bzw. 67,2% meso-Gluco-gulo-heptit erhalten. Die Fremdsalze werden durch Austauscher entfernt. (J. Amer. Chem. Soc. 73, 2933 [1951]). —J. (293)

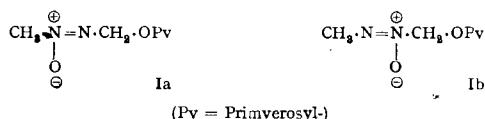
Eine einfache Synthese von Estern substituierter Amino-phosphinsäuren, der Phosphor-Analogen der Aminosäuren, gibt *E. K. Fields* an. Die Umsetzung von Carbonyl-Verbindungen und Aminen mit Diestern der phosphorigen Säure gibt in guten Ausbeuten und sehr reiner Form die betreffenden Verbindungen. Die Reaktion ist auf aliphatische, aromatische und heterocyclische Aldehyde und Ketone anwendbar. Drei Modifikationen der Methode werden durch die Reaktionsgleichungen A), B) und C) wiedergegeben. Die Ester stellen farblose bis hellgelbe Flüssigkeiten dar, die im Vakuum destillierbar und gegen Säuren und Basen

sehr widerstandsfähig sind. Die freien Säuren kristallisieren schwer; die niederen Glieder sind hygroskopisch, die höheren haben wachsartige Konsistenz. (XII. Internat. Congr. Pure a.



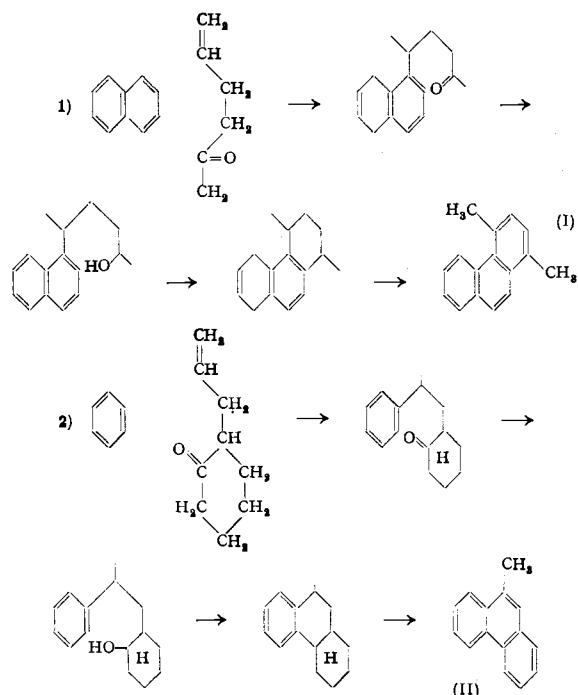
Appl. Chem. Abstr. 1951, 405). — Ma. (265)

Macrozamin, ein Naturstoff mit aliphatischer Azoxy-Struktur, wurde von B. W. Langley, B. Lythgoe und N. V. Riggs aufgeklärt. Macrozamin ist der toxische Bestandteil von *Macrozamia sp.* und stellt ein Glykosid dar, dessen Kohlenhydratkomponente bereits als Primverosid identifiziert worden ist, die durch eine β -glukosidische Bindung über das C₁-Atom der Glucose mit dem Aglykon verbunden ist. Letzteres ist für sich allein nicht beständig. Beim Versuch, es durch Hydrolyse, Methanolyse oder Acetolyse abzuspalten, wird es zersetzt. Auf Grund der Ergebnisse der quantitativen durchgeführten sauren Hydrolyse, wobei Xylose, Glukose, Methanol, Formaldehyd und N₂ in stöchiometrischen Mengen entstanden, sowie der Reduktion mit SnCl₂/HCl, wurde Macrozamin



die Konstitution Ia oder Ib, eines Primverosyloxyazoxymethans, eines in der Natur bislang unbekannten Verbindungstyps, zugeteilt. (J. Chem. Soc. 1951, 2309). — Ma. (273)

1,4-Dimethyl-phenanthren und 9-Methyl-phenanthren synthetisierten auf neuem Wege N. K. Bhattacharyya und S. M. Mukherji. Allylacetone reagiert unter den Bedingungen einer milden Friedel-Crafts-Reaktion in Schwefelkohlenstoff mit Naphthalin, wobei der Naphthyl-Rest bevorzugt an die wasserstoffärmeren Seite der Allyl-Doppelbindung tritt. Durch Cyclisation mit konz. Schwefelsäure bei 5° und Dehydrierung mit 30% Pd/C bei 280° entsteht 1,4-Dimethylphenanthren (I), Fp 50–51°; Pikrat, Fp 143°. Analog reagiert Allylacetone mit Benzol zu



Angew. Chem. / 64. Jahrg. 1952 / Nr. 1

1,4-Dimethyl-naphthalin. Aus 2-Allyl-cyclohexanon (Kp₁₀ 72°), das durch Kondensation von Allylbromid mit dem Natriumsalz des 2-Formyl-cyclohexanons und nachfolgende alkalische Hydrolyse des Kondensationsprodukts erhalten wird, entsteht mit Benzol in der oben angegebenen Reaktionsfolge 9-Methyl-phenanthren (II), Fp 94°, Pikrat, Fp 154°. (Experientia 7, 372 [1951]). — J. (285)

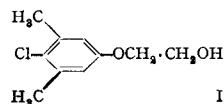
Über die Synthese von Glyconylpeptiden, einer neuen Klasse von Kohlenhydrat-Aminosäuren-Verbindungen, sowie ihre enzymatische Hydrolyse berichtet D. G. Doherty. Glyconylpeptide (I) sind Aldonsäuren, die durch die Carboxyl-Gruppe mit der Amino-Gruppe der Aminosäuren verknüpft sind. I werden durch Umsetzung von acetyliertem Aldonylchlorid mit freiem Aminosäure-äthylester in sehr guter Ausbeute in Form des acetylierten Aldonylaminosäure-esters erhalten. Katalytische Entacetylierung und Spaltung des Esters liefert I. Folgende Aldonylchloride und Aminosäuren wurden umgesetzt: Pentaacetyl-D-glyconylchlorid, Tetraacetyl-D-arabonylchlorid, Tetraacetyl-D-ribonylchlorid; Glycin, L-Leucin, L-Phenylalanin, L-Tyrosin, L-Glutaminsäure und Glycylglycin. Die I-Ester und -Amide sind gut kristallisierende, merklich in Wasser lösliche Verbindungen. Papain hydrolysierte D-Arabonyl-glycinamid und D-Glucoyl-glycinamid langsam zur freien Säure und NH₃. Chymotrypsin hydrolysierte D-Arabonyl-L-tyrosin leicht. (XII. Internat. Congr. Pure a. Appl. Chem. 1951, 98). — Ma. (270)

Die Konstitution von Zymonsäure, einem neuen Stoffwechselprodukt der Hefe *Trichosporon capitatum*, klärte F. H. Stodola auf. Zymonsäure (I) ist eine unbeständige Säure, die die Hefe aus Glukose bildet und die als Methylester isoliert werden kann. Der Ester, C₈H₁₀O₅, gibt ein Monoamid, C₇H₉O₄N, Fp 205°, und bei der Verseifung das Hydrat einer Methoxysäure, C₇H₉O₅ · H₂O, die beim Kochen mit Säure 1 Mol CO₂ verliert. Die Konstitution der Methoxysäure ist II, die die Zymonsäure I.



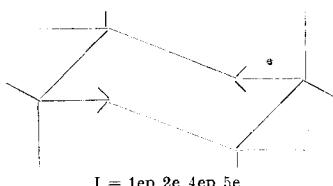
(XII. Internat. Congr. Pure a. Appl. Chem. Abstr. 1951, 63). — Ma. (272)

Zur Chemotherapie von Pflanzenkrankheiten können 4-Chlor-3,5-dimethylphenoxyäthanol (I) und 2-Norchamphamethanol verwendet werden. Beide Substanzen wirken fungizid und verhindern, dem Gießwasser zugesetzt, beispielsweise die Fusariuminfektion bei Nelken und Tomaten. I zeigt eine lange anhaltende Wirkung.



(Agric. Chemicals 5, 75 [1951]). — Ma. (274)

Als α -1.1.2.4.4.5-Hexachlor-cyclohexan der Konfiguration 1ep2e4ep5e hat R. Riemschneider das aus Cyclohexan-Chlorierungsprodukten isolierte Hexachlorcyclohexan vom Fp 146° C (I) erkannt. Konstitutions- und Konfigurationsbeweise wurden ausschließlich auf Grund organisch-chemischer Versuche geführt. Beim Kochen von I mit Zinkstaub in Methanol entstand 1,4-Dichlor-cyclohexadien-(1,4) (II), während α -, β -, γ -, δ - und ϵ -1.2.3.4.5.6-Hexachlor-cyclohexan (III) bei dieser Behandlung



Benzol ergaben. Aus den III-Isomeren wurde bei der Einwirkung von Alkali 1.2.4-, 1.2.3- und 1.3.5-Trichlorbenzol erhalten, aus I nur 1.2.4-Trichlorbenzol. II lieferte bei der Chlorierung I zurück, bei der Bromierung in der Kälte 1,4-Dichlor-1.2.4.5-tetrabromcyclohexan der Konfiguration 1ep2e4ep5e. — Für die Konfiguration von I werden drei Beweise angeführt. Die Untersuchungen beweisen indirekt, daß I das Dipolmoment Null hat. (9. Beih., 1. Erg.-Bd. zur „Pharmazie“ 1950, S. 738, 751, 763; Z. Naturforsch. 5b, 246, 307 [1950]; 6b, 48, 339, 412 [1951]; s. a. diese Ztschr. 64, 30 [1952]). (297)