

ANGEWANDTE CHEMIE

Herausgegeben
von der Gesellschaft
Deutscher Chemiker

1994
106/12

Seite 1261–1368

TITELBILD

Das Titelbild zeigt den Spleißosomzyklus, bei dem aus Vorläufer-RNA (prä-RNA) und kleinen nucleären Ribonucleotid-Proteinen (farbig dargestellt) die biochemisch und/oder genetisch unterscheidbaren Spleiß-Komplexe CC, A, B1, B2, C1, C2 sowie I gebildet und aus diesen eine mRNA sowie eine Lasso-RNA (links) freigesetzt werden. Das RNA-Spleißen von diskontinuierlichen Genen trägt zur Vielfalt der Proteine bei. „Überflüssige“ RNA-Sequenzen (Introns) werden bei diesem in eukaryotischen Zellen ablaufenden Prozeß aus den prä-RNAs herausgeschnitten und die verbleibenden RNA-Stücke, die Exons, „zusammengeschweißt“. Je nach Exon-Kombination werden dabei unterschiedliche mRNAs – und über sie dann Proteine mit unterschiedlichen Funktionen – gebildet, was z.B. für die Entwicklung der Wirbeltiere unabdingbar ist. Phillip A. Sharp berichtet in seinem Nobel-Vortrag auf den Seiten 1292 ff. über die Entdeckung des RNA-Spleißens und über die Spleiß-Mechanismen.



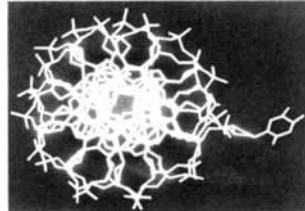
AUFSÄTZE

Inhalt

So viel identische DNA, wie man nur möchte, läßt sich inzwischen vollautomatisch synthetisieren, sobald ein einziger Strang der gewünschten DNA verfügbar ist. Den Weg zu dieser als Polymerase-Kettenreaktion bekannt gewordenen Methode schildert K. B. Mullis in seinem Nobel-Vortrag auf unterhaltsame und gut verständliche Art.

Doppelhelices aus kurzen Oligonucleotiden waren der Ausgangspunkt der Studien von M. Smith zum Einsatz synthetischer Oligonucleotide in der Biochemie. Sie führten zu Verfahren zur Sequenzierung von doppelsträngiger DNA, zur Bestimmung von mRNA-Enden, zur Mutagenese und zur Genotyp-Selektion.

Kein Verbiegen oder Knicken der DNA, sondern ein Herausgleiten der zu methylierenden Base aus der Helixachse (Bild rechts) läuft bei der Bindung von DNA an Methyltransferasen ab. Dies ergab die Kristallstrukturanalyse eines ternären Komplexes aus *M.HhaI*, AdoMet und einer 5-fluorcytosinsubstituierten DNA-Doppelhelix. Diese Konformationsänderung dürfte generell bei der Öffnung von DNA-Helices eine große Rolle spielen.



K. B. Mullis 1271–1276

Die Polymerase-Kettenreaktion (Nobel-Vortrag)

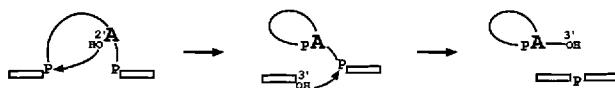
M. Smith 1277–1284

Synthetische DNA und die Biologie (Nobel-Vortrag)

R. J. Roberts 1285–1291

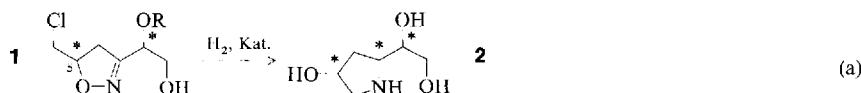
Eine verblüffende Verzerrung von DNA, hervorgerufen durch eine Methyltransferase (Nobel-Vortrag)

Die Entdeckung von 1977, daß Gene von Eukaryoten Unsinn-Sequenzen („Introns“) enthalten, brachte P. A. Sharp im vergangenen Jahr den Nobel-Preis für Medizin. Die Introns werden auf der Stufe der RNA durch Spliceosome oder in einem selbst-spleißenden Prozeß (schematisch unten skizziert) eliminiert. A bezeichnet einen Adenosinrest, P Phosphatgruppen, die Rechtecke RNA-Sequenzen, die „zusammen-geschweißt“ werden, und die Linien das Intron, das herausgeschnitten wird.



ZUSCHRIFTEN

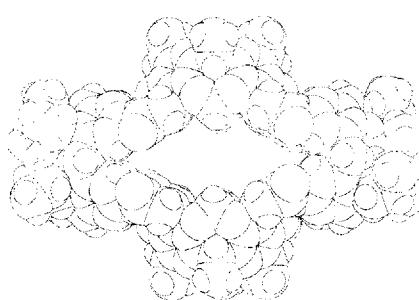
Mit der „richtigen“ Kombination von 3- und 5-Substituenten und passendem Katalysator kann die C=N/N-O-Hydrierung von Isoxazolinen **1** mit hoher Stereoselektivität ablaufen und in einem Schritt durch zweifache Reduktion plus Recyclisierung Hydroxypyrrolidine **2** mit variabler Seitenkette liefern, wie exemplarisch in Gleichung (a) gezeigt.



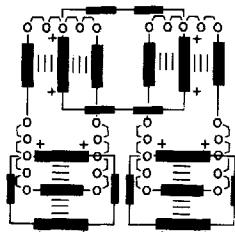
Mit teilweise sehr hoher *threo*-Selektivität können auch Grignard-Additionen an einfache, nicht aktivierte und dazu enolisierbare Imin-Derivate von optisch aktiven Aldehyden durchgeführt werden, wie entsprechende Reaktionen mit **1** und **2** zeigen. Damit sollte ein neuer Zugang zu Aminohydroxsäuren möglich sein, der den Syntheseweg über α -Aminosäurealdehyde ergänzt.

Zu den größten Clusterkomplexen mit aufgeklärter Struktur zählt die Titelverbindung, die aus CuCl, PEt₃ und P(SiMe₃)₃ entsteht, wenn die Komponenten im Verhältnis 1:0.5:0.6 eingesetzt werden. Die schwierig zu beschreibende Struktur kann als Zwischenstufe bei der Bildung des Cu₃P-Typs diskutiert werden.

Ein Innenvolumen von ca. 1000 Å³ umschließt der permanent vorhandene Hohlraum eines neuen starren Wirtmoleküls, der durch das Verschmelzen der vier Hohlräume der zwei Calix[4]aren- und zwei Resorcin[4]aren-Bausteine, die über Amid-spacer verknüpft sind, in sechs Reaktionsschritten entsteht (Bild rechts). Dieser Wirt sollte neuartige Komplexbildungseigenschaften aufweisen.



Aus fünf ineinandergreifenden, linear angeordneten Ringen, die aus acht Komponenten in einem Zweistufenprozeß bei Raumtemperatur und Atmosphärendruck verknüpft werden, ist das in Anlehnung an die Olympischen Ringe Olympiadan genannte [5]Catenan aufgebaut. Diese Selbstorganisation wird durch die ausreichende Zahl an Erkennungsstellen möglich. Das Fragmentierungsmuster des Massenspektrums und das ¹H-NMR-Spektrum begleiten die im Bild schematisch dargestellte Struktur.



P. A. Sharp * 1292–1304

Diskontinuierliche Gene und das Spleißen von RNA (Nobel-Vortrag)

R. Müller, T. Leibold,
M. Pätzelt, V. Jäger * 1305–1308

Eine neue Synthese von 1,3,4-Tridesoxy-1,4-iminoglycinen mit variabler Kettenlänge durch (C₃ + C_n)-Verknüpfung von Allylhalogeniden und Glycononitriloxiden

T. Franz, M. Hein, U. Veith,
V. Jäger *, E.-M. Peters, K. Peters,
H. G. von Schnerring 1308–1311

Einfache und variable Synthese optisch aktiver 1,2-Aminoalkohole durch Grignard-Addition an *N,O*-Dibenzylglyceraldime und -lactaldimine**

D. Fenske *,
W. Holstein 1311–1312

[Cu₉₆P₃₀{P(SiMe₃)₂}₆(PEt₃)₁₈], ein neuer phosphorverbrückter Kupfercluster

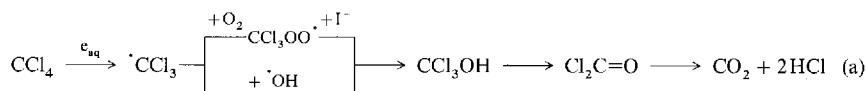
P. Timmerman, W. Verboom,
F. C. J. M. van Veggel,
W. P. van Hoorn,
D. N. Reinhoudt * 1313–1315

Ein organisches Molekül mit einem starren, nanometergroßen Hohlraum

D. B. Amabilino, P. R. Ashton,
A. S. Reder, N. Spencer,
J. F. Stoddart * 1316–1319

Olympiadan

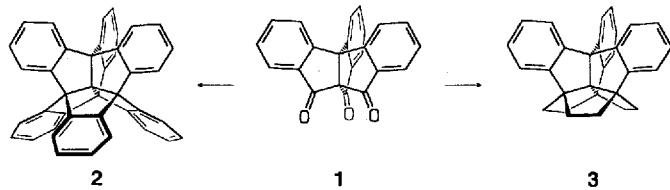
Der radikalische Abbau chlorierter Kohlenwasserstoffe liefert Phosgen, so daß exakte kinetische Daten für dessen Verhalten in wäßriger Lösung von großem Interesse sind. Diese konnten nun über einen Temperaturbereich von 13–59°C bestimmt werden. Der Weg zu Phosgen führte dabei über die Radiolyse von wäßrigen CCl_4 -Lösungen [Gl. (a)].



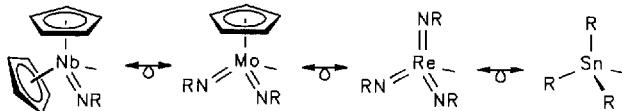
Vinylperoxyle absorbieren überraschenderweise im Sichtbaren, während andere Peroxylradikale lediglich im UV absorbieren. Dies schafft einen bequemen Zugang zu Kinetikstudien nicht nur mit den Vinylperoxylen, sondern auch mit den Vinylradikalen selbst. Die Peroxylradikale entstehen bei der Pulsradiolyse von sauerstoffhaltigen wässrigen Lösungen von Vinylhalogeniden wie **1** [Gl. (a)].



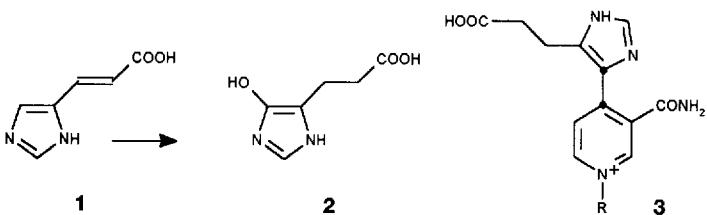
Die topologisch nichtplanaren Kohlenwasserstoffe 2 und 3 sind in wenigen Stufen aus Triptindantrion 1 zugänglich. Durch dreifache Addition von PhLi an **1** und nachfolgende Cyclodehydratisierung entsteht Centrohexaindan **2**; durch dreifache Addition von LiC≡CR bilden sich dagegen überraschend centrohexacyclische Tris(enol-ether), die thermisch zu den entsprechenden Triketonen isomerisieren.



Gleich viele Grenzorbitale mit gleicher Valenzelektronenzahl sowie ähnlicher Symmetrie und Energie resultieren, wenn in $[(\eta^5\text{-C}_5\text{R}'_5)\text{M}]$ der Cyclopentadienyliggand gegen einen Imidoliganden NR sowie das Metallatom gegen ein isovalenzelektronisches M' der nächsthöheren Gruppe ersetzt wird (Reihe unten). Durch Kupplung der Imidokomplexfragmente mit $[\text{CpFe}(\text{CO})_2]$ ließ sich die charakteristische Bindungsfähigkeit des jeweiligen Bausteins bestimmen.



Nicht als Redoxreagens, sondern als Elektrophil fungiert NAD⁺ im zweiten Schritt des Histidin-Abbaus. Bei dieser bisher einmaligen enzymatischen Reaktion wird Wasser an Urocaninsäure **1** (unter Bildung von **2**) addiert. Der vorgeschlagene Mechanismus wurde nun NMR-spektroskopisch anhand des ¹³C-markierten Addukts **3** erhärtet. R = ADP-Ribosyl, ● = ¹³C.



- R. Mertens, C. von Sonntag*,
J. Lind, G. Merenyi* 1320–1322

- R. Mertens,
C. von Sonntag* 1323-1326

- ## Bestimmung der Reaktionskinetik von Vinylradikalen anhand der charakteristischen Absorptionsspektren von Vinylperoxylradikalen im Sichtbaren

- D. Kuck*, B. Paisdor,
D. Gestmann 1326-1328

- ## Synthese centrohexacyclischer Kohlenwasserstoffe über die Propellan-Route: Centrohexaindan und Tribenzocentrohexaquinan

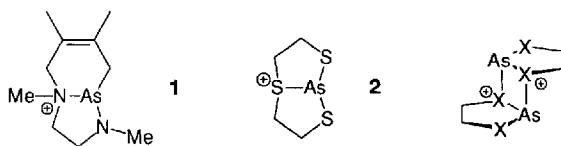
- J. Sundermeyer*,
D. Runge 1328-1331

- ## Die Bindungsfähigkeit von Imidokomplex-fragmenten der 5.–7. Gruppe im Hinblick auf Isolobalbeziehungen

- C. Schubert, Y. Zhao,
J.-H. Shin, J. Rétey* 1331–1332

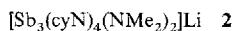
- Zum Mechanismus der Urocanase-Reaktion: Bestätigung der Struktur des NAD⁺-Inhibitor-Adduktes durch direkte ¹³C-¹³C-Kopplung

Zu den bicyclischen Kationen 1 und 2 reagieren die dimeren Arsenium-Ionen 3 bzw. 4 mit 2,3-Dimethyl-1,3-butadien. Diese Cycloadditionen können als Diels-Alder-Reaktionen mit der formal als Doppelbindung anzusehenden As-Heteroatom-Bindung gedeutet werden; die analogen Phosphenium-Ionen reagieren deutlich anders. Gegenion: GaCl_4^- .

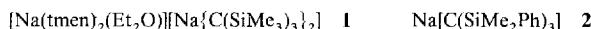


3 : X = NMe
4 : X = S

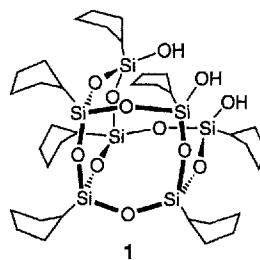
Durch sukzessive Metallierung von primären Aminen – zuerst mit $n\text{BuLi}$, anschließend mit $\text{Sb}(\text{NMe}_2)_3$ – konnten die Heterometallkomplexe **1** und **2** hergestellt werden, wobei bei **1** als Intermediat neutrales $[\text{Ph}(\text{CH}_2)_2\text{N}(\text{H})\text{Li}]_n$ und bei **2** ionisches $\text{Li}[\text{Sb}(\text{cyNH})_4]$ auftritt.



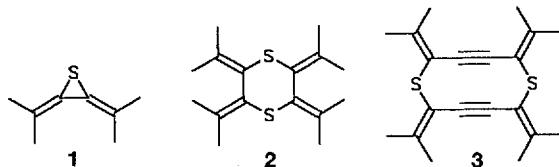
Zweifach koordiniert ist das Natriumatom im linear gebauten Anion von **1**; dieses Anion, das erste Diorganonatrat, bildet sich bei der Metallierung des entsprechenden Trisilylmethans mit Methylnatrium in Gegenwart von tmen (N,N,N',N' -Tetramethylethylendiamin); bei der analogen Reaktion ohne Chelatligand und Tris(dimethylphenylsilyl)methan bildet sich dagegen **2** mit verzerrt tetraedrisch umgebenem Natrium und präzedenzloser Kettenstruktur.



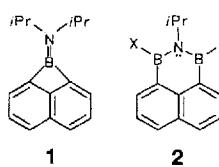
Auch die Sauerstoffatome des Siloxan-Gerüsts des Liganden 1, nicht nur die terminalen Hydroxyfunktionen, können zur koordinativen Absättigung eines Metallzentrums herangezogen werden – das ist das überraschende Ergebnis der Kristallstrukturanalyse eines erstmals mit diesem Ligantentyp hergestellten Seltenerdmetall-Komplexes. Dies qualifiziert **1** als molekulares Modell für silicatische Trägermaterialien, z.B. von Katalysatoren.



Hervorragende Donor-Kandidaten für Donor-Acceptor-Komplexe sind permethylierte Heteroradialene aufgrund ihrer elektronischen Eigenschaften. Durch bestechend einfache Synthesen konnten die Thiaradialene **1** und **2** sowie das expandierte Thiaradialen **3** hergestellt werden. **1** und **2** wurden photoelektronenspektroskopisch und cyclovoltammetrisch als elektronenreiche π -Systeme charakterisiert.



peri-Überbrückung bei Naphthalin durch ein Boratom bewirkt in dem Naphtho[1,8-*bc*]boret **1** eine starke Abweichung der sp^2 -Bindungswinkel an C1 und C8 vom Idealwert. Die daraus resultierende Ringspannung prägt die Chemie von **1**: Bei der Umsetzung mit elektronenarmen Borverbindungen BX_3 wird eine unerwartete Ringexpansion zu **2** ($\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{OEt}$) beobachtet.



N. Burford*, T. M. Parks,
P. K. Bakshi,
T. S. Cameron* 1332–1334

Erste Cycloadditionsreaktionen mit dimeren Arsenium-Ionen

A. J. Edwards, M. A. Paver,
P. R. Raithby, M.-A. Rennie,
C. A. Russell,
D. S. Wright* 1334–1336

Neue Methode zur Synthese von Heterometallkomplexen – Synthesen und Strukturen von $[(\text{PhCH}_2\text{CH}_2\text{N}\text{Li})_3\text{Sb}(\text{thf})]_2$ und $[\text{Sb}_3(\text{cyN})_4(\text{NMe}_2)_2]\text{Li}$

S. S. Al-Juaid, C. Eaborn,
P. B. Hitchcock,
K. Izod, M. Mallien,
J. D. Smith* 1336–1338

Metallierung von Tris(trimethylsilyl)- und Tris(dimethylphenylsilyl)methan mit Methylnatrium: Synthese und Struktur des ersten Dialkynatrats

W. A. Herrman,*
R. Anwander, V. Dufaud,
W. Scherer 1338–1340

Molekulare Siloxankomplexe der Seltenen Erdmetalle – Modellsysteme für silicatgetragerte Katalysatoren?

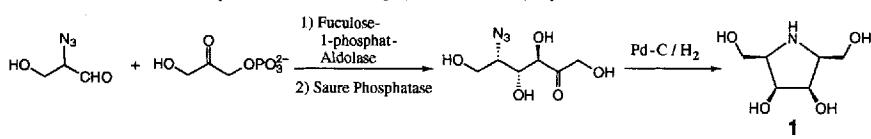
R. Gleiter*, H. Röckel,
H. Irngartinger,
T. Oeser 1340–1342

Effiziente Synthese von Heteroradialenen durch SN' -Reaktion

A. Hergel, H. Pritzkow,
W. Siebert* 1342–1343

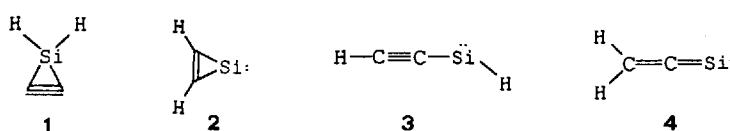
Synthese und Reaktivität eines Naphtho[1,8-*bc*]borets

Wirkungsvoll und gut zugänglich ist die Pyrrolidinverbindung **1**: Sie inhibiert die Galactosidase mit $K_i = 5 \times 10^{-8} \text{ M}$ effektiv, da sie den Übergangszustand der Spaltung der glycosidischen Bindung nachahmt, und kann sowohl auf chemischem als auch auf chemo-enzymatischem Weg (siehe unten) synthetisiert werden.

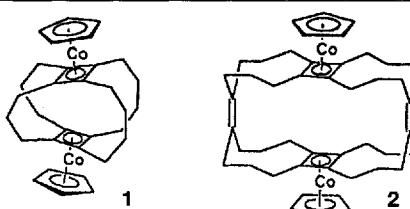


Leichter, schneller, preiswerter wird die enzymatische Oligosaccharidsynthese, wenn statt der isolierten Enzyme ganze Zellen eingesetzt werden können. Die enzymatische Mannosylierung von Monosacchariden und Glycopeptiden gelang mit rekombinanten *E. coli*-Zellen. Daß das Enzym, die Mannosyltransferase, aus dem periplasmatischen Raum der Zellen austritt, konnte ausgeschlossen werden.

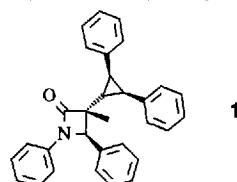
Inwieweit darf man ab-initio-Rechnungen glauben? Ist Silacyclopropin **1** ein Übergangszustand oder eine stabile Verbindung? In dieser Arbeit wird experimentell gezeigt, daß alle vier $\text{C}_2\text{H}_2\text{Si}$ -Isomere **1–4** existenzfähig sind.



Die überraschende intramolekulare [4 + 2]-Cycloaddition eines Cobalt-cyclopentadiens mit einem komplexierten Cyclobutadien ist der Schlüsseleinschritt der Synthese des Superphans **1**. Aus tricyclischen Diketonen lassen sich außerdem neuartige Superphane wie **2** erhalten.



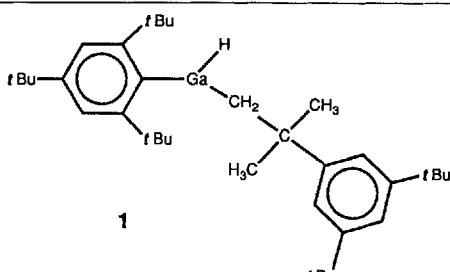
In die C-H-acide Position einer Reihe von Nucleophilen – z.B. deprotonierten Estern und Säureamiden, Ketonen und Sulfonen – konnten *cis*-Diphenyl-substituierte Cyclopropane eingeführt werden, wobei Bis[$(\eta^3\text{-1,3-diphenylallyl})\text{palladium}$] als Elektrophil dient und Produkte wie **1** entstehen. Quartäre C-Zentren werden bei dieser Reaktion exocyclisch zum Dreiring etabliert.



R. Gleiter*, H. Langer,
B. Nuber 1350–1352

Neuartige metallstabilisierte Cyclobutadien-Superphane

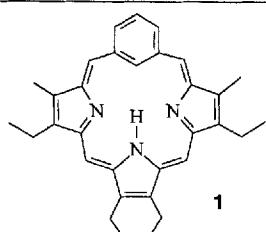
Die stabilen, dreifach koordinierten Galliummono- und -dihydride **1** bzw. $[(\text{Ar})\text{Ga}(\text{H})_2]$ konnten durch den ab-schirmenden Effekt der sperrigen Arylsubstituenten aus Diaryl-galliumchlorid bzw. Arylgalliumdichlorid und LiGaH_4 erhalten werden. **1** entsteht dabei über eine interessante Umlagerung aus dem postulierten Intermediat $[\text{Ga}(\text{Ar})_2\text{H}]$. $\text{Ar} = 2,4,6\text{-}t\text{Bu}_3\text{C}_6\text{H}_2$.



A. R. Otte, A. Wilde,
H. M. R. Hoffmann* 1352–1354

Cyclopropane durch nucleophilen Angriff auf Mono- und Diaryl-substituierte ($\eta^3\text{-Allyl})\text{palladium-Komplexe}$: Aryleffekt und Stereochemie

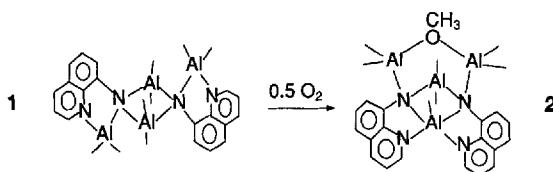
Im Kampf um die Aromatizität gewinnt Benzol gegen [18]Annulen: Das erste voll durchkonjugierte, Benzol enthaltende Porphyrinanalogon **1** erweist sich als nicht- 18π -aromatisch, nur das Tautomer mit intaktem benzoiden Aren wird beobachtet. **1** läßt sich in ca. 6% Ausbeute aus der entsprechenden Tripyrandicarbonsäure und Isophthalaldehyd synthetisieren und bildet schwarzblaue Kristalle.



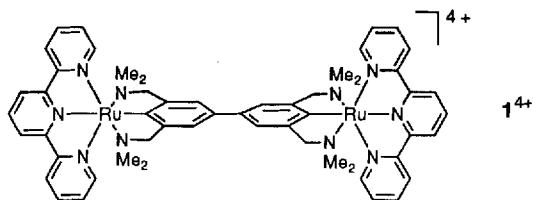
K. Berlin,
E. Breitmaier * 1356–1357

Benziporphyrin, ein Benzol enthaltendes, nicht aromatisches Porphyrinanalogon

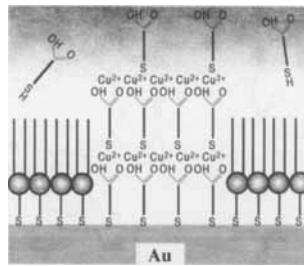
Von einer Schmetterlings- in eine Tetraederanordnung ändert sich das Al_4 -Gerüst bei der Oxidation von **1** zu **2** in Toluol bei 23 °C. Erstaunlich ist, daß nur eine Methylgruppe von **1** oxidiert wird und daß **2** in Lösung erst nach mehreren Tagen von Sauerstoff zersetzt wird.



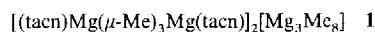
Ein durchkonjugiertes π -System unter Beteiligung der Ru-Zentren kennzeichnet den kationischen Komplex **1⁴⁺**, der durch C4-C4'-Verknüpfung aus dem analogen cinkernigen Ru^{II}-Komplex entstand. Dies belegen kristallographische und NMR-spektroskopische Befunde sowie die Tatsache, daß in **1³⁺** eine starke elektronische Wechselwirkung zwischen Ru^{II} und Ru^{III} besteht.



Durch Kombination von Langmuir-Blodgett- und Selbstanlagerungstechniken lassen sich auf Goldträgern lateral strukturierte Thiolatfilme mit Domänen unterschiedlicher Oberflächeneigenschaften herstellen. Diese monomolekularen Schichten mit Bereichen aus amphiphilen Disulfiden und solchen aus Mercaptocarbonäure, die jeweils kovalent gebunden sind, dienen zum selektiven Aufbau von Multischichten aus Kupfer-Thiol-Komplexen (schematisch im Bild rechts dargestellt). Das Prinzip der Herstellungsmethode ist auch auf andere Anwendungsbereiche, z.B. der Biochemie, übertragbar.



Die Disproportionierung von Dimethylmagnesium in neuartige magnesiumorganische Ionen bewirkt der Tripodligand *N,N',N''*-Trimethyl-1,4,7-triazacyclonanon (tacn). Das Kation von **1 bildet eine Tripeldeckerstruktur (Bild rechts), das Anion ist das erste Trimagnesat, dessen Struktur als Intermediat zwischen denen monomerer und denen polymerer Verbindungen beschrieben werden kann.**



Durch kontrollierte Hydrolyse von (Mesityl)₂GaOH entsteht das erste strukturell charakterisierte Galloxyanhydroxid **1**, das als $[\text{1}(\text{thf})_4] \cdot 6 \text{ THF}$ kristallisiert. Das Gerüst von **1** besteht aus einem verzerrten Ga_6 -Oktaeder, dessen Flächen alternierend von $\mu_3\text{-O}$ - oder $\mu_3\text{-OH}$ -Liganden überdeckt sind. Im Bild rechts sind nur die *ipso*-C- und O-Atome der Mesityl- bzw. vier THF-Substituenten dargestellt.



S. J. Trepianer,
S. Wang* 1357–1358

Strukturänderung beim Organoaluminiumkomplex $[\text{Al}_4(\mu_3\text{-8-chinolylimido})_2(\text{CH}_3)_8]$ durch Oxidation mit Sauerstoff zu $[\text{Al}_4(\mu_3\text{-8-chinolylimido})_2(\text{CH}_3)_7(\mu\text{-OCH}_3)]$

J.-P. Sutter, D. M. Grove,
M. Beley, J.-P. Collin,
N. Veldman, A. L. Spek,
J.-P. Sauvage,
G. van Koten* 1359–1361

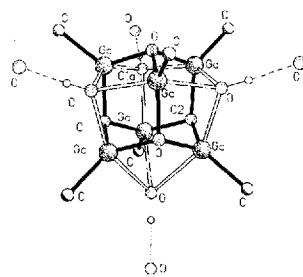
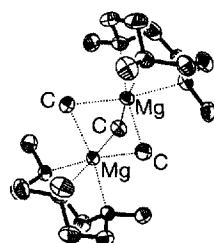
Kupfer(II)-vermittelte oxidative Kupplung eines Bis(dimethylaminomethyl)aryl-rutheniumkomplexes zu $[(\text{terpy})\text{Ru}^{\text{III}}(\text{pincer-pincer})\text{Ru}^{\text{III}}(\text{terpy})](\text{CuCl}_2)_4$

C. Duschl*, M. Liley,
H. Vogel 1361–1364

Laterale Mikrostrukturierung organischer Thiolatschichten durch Selbstorganisation

H. Viebrock, U. Behrens,
E. Weiss* 1364–1365

Eine neuartige Organomagnesiumverbindung aus zwei Tripeldecker-Kationen $[\text{LMg}(\mu\text{-Me})_3\text{MgL}]^+$ und dem Octamethyltrimagnesat-Anion $[(\text{Me}_2\text{Mg}(\mu\text{-Me})_2)_2\text{Mg}]^{2-}$



J. Storze, T. Belgardt,
D. Stalke,
H. W. Roesky* 1365–1366

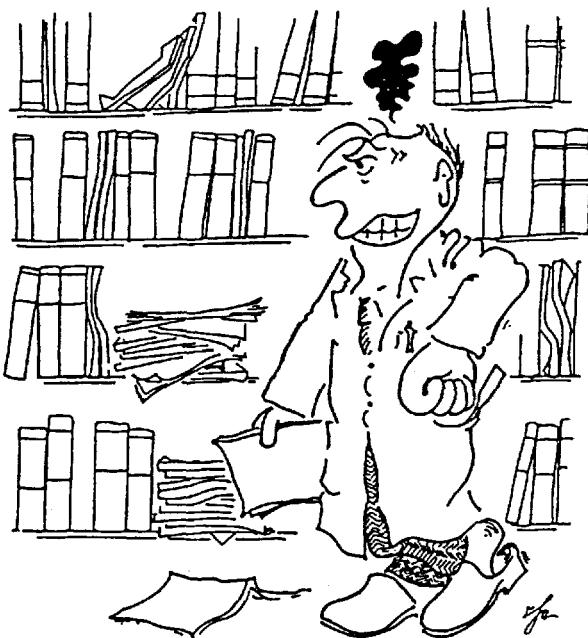
Synthese und Struktur des ersten metallorganischen Galloxyanhydroxids $\text{Mes}_6\text{Ga}_6\text{O}_4(\text{OH})_4$

* Korrespondenzautor

Quanten. Begriffe und Konzepte für Chemiker · P. W. Atkins	H. Zipse	1367
Neural Networks for Chemists. An Introduction · J. Zupan, J. Gasteiger	G. Schneider, P. Wrede	1367
Organic Superconductors (Including Fullerenes). Synthesis, Structure, Properties, and Theory · J. M. Williams et al.	M. R. Bryce	1368

Autorenregister und Konkordanz A-113**Neue Produkte A-110****Vorschau A-114**

Englische Fassungen aller Aufsätze, Zuschriften und Highlights dieses Heftes erscheinen im zweiten Juniheft der *Angewandten Chemie International Edition in English*. Entsprechende Seitenzahlen können einer Konkordanz im ersten Juliheft der *Angewandten Chemie* entnommen werden.

WUT ZUR LÜ KE

**Hat schon wieder ein anderer die Angewandte?
Statt vor Wut zu kochen: Lückenlos auf dem
neuesten Stand mit einem persönlichen
Abonnement!**

Anruf oder Fax genügt



Tel. (06201) 606199, Fax (06201) 606328
Postfach 101161, D-69451 Weinheim