

Schnelle und einfache Anreicherung von Spurenelementen in Reinstzink durch partielles Lösen der Matrix in Gegenwart von Quecksilber

Von Ewald Jackwerth (Votr.) und Eva Döring^[*]

Schon beim Lösen von Zink in Salzsäure beobachtet man eine gewisse Spurenanreicherung metallischer Verunreinigungen an der Oberfläche des Löserückstandes. Die Effektivität und Reproduzierbarkeit der in dieser Form allerdings noch wenig brauchbaren Anreicherungs-methode werden entscheidend verbessert, wenn man das Zink vor dem Auflösen mit einer dünnen Quecksilberschicht überzieht: Man erreicht dadurch, daß die als Verunreinigung enthaltenen Spurenelemente Bi, Cu, Cd, Pb, Co, Ni, Sn, Tl, In, Ag, Au und Pd praktisch quantitativ im Rückstand verbleiben. Zum Verquicken des Zinks genügt ein Quecksilberzusatz von 1–2% des Zinks, wobei die Lösegeschwindigkeit durch den Zusatz kaum beeinträchtigt wird.

Zur Analyse des Spurenkonzentrats werden die noch etwa 50–100 mg Zn enthaltenden Quecksilberkugeln in Salpetersäure gelöst. Die angereicherten Elemente werden nach Abtrennung des Quecksilbers mit photometrischen und polarographischen Verfahren bestimmt. Die Richtigkeit der Analysen wurde an spektrochemisch analysiertem Material kontrolliert.

[*] Priv.-Doz. Dr. E. Jackwerth und E. Döring
Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie
46 Dortmund, Bunsen-Kirchhoff-Straße 11

Der lose Zusammenhang zwischen Elektronenkonfiguration und chemischem Verhalten der Transurane

Von Christian Klixbüll Jørgensen^[*]

Nach dem Aufbau-Prinzip des Periodensystems besetzen die Elektronen nacheinander n l -Schalen, von denen jede höchstens $(4l+2)$ Elektronen aufnehmen kann. Vom quantenmechanischen Standpunkt^[1] aus gesehen sind die winkelabhängigen Anteile der Wellenfunktionen homogene Polynome l -ten Grades im kartesischen Koordinatensystem, und hohe l -Werte (wie 3 für f -Elektronen) gehen mit einer ungewöhnlich großen winkelabhängigen kinetischen Energie einher, die viel größer ist als die Ionisierungsenergie von Seltenerdmetallen. Die Konkurrenz zwischen den Schalen hängt häufig von der Ionenladung ab. So gibt es zwar ab Lanthan ($Z=57$) bis einschließlich Lutetium ($Z=71$) 14 Lanthanoide, doch haben elf von ihnen im neutralen Atom nur zwei Valenzelektronen ($6s$). Klemm leitete aus den physikalischen Eigenschaften der Metalle ab, daß sie jeweils ebensoviele $4f$ -Elektronen wie ihre dreiwertigen Ionen haben; nur Europium und Ytterbium sind zweiwertig.

Schon Goldschmidt nahm an, daß mit Thorium ($Z=90$) eine neue, hauptsächlich vierwertige $5f$ -Reihe beginnt, und Ephraïm bemerkte, daß Uran(IV)-Verbindungen schmale Absorptionsbanden aufgrund von Übergängen zwischen den Energieniveaus zweier $5f$ -Elektronen aufweisen. Nachdem Neptunium und Plutonium erzeugt worden waren, sah es einige Zeit so aus, als ob damit eine überwiegend sechswertige $5f$ -Reihe anfangen würde. Aufgrund der Eigenschaften der nachfolgenden Elemente entwickelte Seaborg die „Actiniden-Hypothese“, nach der bei allen chemischen Systemen mit mehr als 86 Elektronen die $5f$ -Schale

aufgefüllt wird. Außer bei Elementen und Legierungen ließen sich diese Vorstellungen durch spektrochemische Studien vollständig bestätigen. Einen zwingenden Grund für einen Zusammenhang zwischen ausschließlicher Dreiwertigkeit und der Anwesenheit von f -Elektronen gibt es allerdings nicht. In der Tat sind auch nur etwa sechs Transplutonium-Elemente vorwiegend dreiwertig; das Wort „Actinoid“ ist also nicht besonders glücklich gewählt. Mendelevium ($Z=101$) und Nobelium ($Z=102$) sind gewöhnlich zweiwertig. Eine genauere theoretische Analyse^[2,3] lehrt, daß diese Abweichung mit einem Parameter ($E-A$) und der Hydratations- oder Madelung-Energie zusammenhängt, welche die chemischen Einflüsse repräsentiert. Die Elemente, die Schalen wie $3d$, $4f$ und $5g$ mit kleinen durchschnittlichen Radien enthalten, bevorzugen eine niedrige und ziemlich konstante Oxidationsstufe, während die Elemente mit anderen Schalen wie $4d$, $5d$ und $5f$ zu Beginn der Füllung mit Elektronen höhere und stärkere variable Oxidationsstufen, jedoch kurz vor vollständiger Füllung niedrigere Oxidationsstufen aufweisen (vgl. V, Cr, Mn, Fe mit Nb, Mo, Tc, Ru sowie Cu mit Ag).

Inzwischen sind einige Atome mit $Z=103$, 104 und 105 in Californien sowie in der UdSSR und vielleicht einige Atome mit $Z=112$ bei CERN in Genf hergestellt worden; diese Elemente sollten wie das Element 114 normale Nach-Übergangselemente sein, während die Elemente mit viel höheren Ordnungszahlen, die nach dem Kernschalenmodell von Maria Goeppert-Mayer und Hans Jensen darstellbar sein sollten, zu den Übergangselementen gehören. Das Element mit $Z=126$ ist mit seinen vier $5g$ -Elektronen ausschließlich vierwertig. Dwi-Blei ($Z=164$) ist palladium-ähnlich und hat acht $7d$ -Elektronen (und je zwei $8s$ - sowie $8p$ -Elektronen, die aus relativistischen Gründen stark stabilisiert sind). Das Element mit $Z=184$ sollte ein Super-Ruthenium mit Oxidationsstufen zwischen 4 und 12 sein und acht bis null $6g$ -Elektronen mit großen durchschnittlichen Radien aufweisen^[3].

[1] C. K. Jørgensen: Orbitals in Atoms and Molecules. Academic Press, London 1962.

[2] C. K. Jørgensen: Oxidation Numbers and Oxidation States. Springer-Verlag, Berlin 1969.

[3] C. K. Jørgensen: Modern Aspects of Ligand Field Theory. North-Holland Publ. Co., Amsterdam 1971.

Neuere Methoden zur Synthese an fester Phase und zur Analytik von Polypeptiden

Von Günther Jung (Votr.), Eberhard Breitmaier, Wolfgang Voelter und Ernst Bayer^[*]

Durch die Verwendung alkylsubstituierter Träger auf Polystyrolbasis können bei bestimmten Schutzgruppenkombinationen auftretende Schwierigkeiten umgangen werden. Die Zahl der oft bei Festphasensynthesen gebildeten Fehler- und Rumpfsequenzen sowie die Syntheszeit lassen sich durch ein Säulenverfahren unter Verwendung eines Silicatträgers in manchen Fällen verringern. Dieser neue Trägertyp mit kovalenten $Si-O-C$ - bzw. $Si-C$ -Bindungen läßt sich an der Oberfläche beliebig modifizieren und kann außer zu Biopolymersynthesen auch bei präparativen und analytischen chromatographischen Verfahren eingesetzt werden.

[*] Prof. Dr. C. K. Jørgensen
Institut für Physikalische Chemie der Universität
CH-1211 Genf 4 (Schweiz)

[*] Priv.-Doz. Dr. G. Jung, Priv.-Doz. Dr. E. Breitmaier, Priv.-Doz. Dr. W. Voelter und Prof. Dr. E. Bayer
Chemisches Institut der Universität
74 Tübingen, Wilhelmstraße 33

Zur Bestimmung der Redoxgleichgewichte und Dissoziationsverhältnisse von Cysteinylpeptiden eignet sich besonders die Impuls-Fourier-Transform- ^{13}C -NMR-Spektroskopie. Die enantiomere Reinheit von Aminosäuren läßt sich unabhängig von anderen Methoden vorteilhaft aus den ^{19}F -NMR-Spektren von Derivaten mit fluorhaltigen chiralen Sensoren bestimmen. Die Reinheit kann auch gaschromatographisch an chiralen Dipeptidphasen ermittelt werden.

Die Aminoisoxazol-Pyrazolon- und Retro-Aminoisoxazol-Umlagerung

Von Hans Junek^[*]

Eine Überprüfung der aus Benzhydroxamsäurechloriden oder Nitriloxiden mit Cyanessigsäure-Derivaten erhaltenen Produkte zeigt, daß nicht die erwarteten 5-Amino-3-phenyl-isoxazol-4-carbonitrile vorliegen, sondern die dazu isomeren Pyrazolone. Dies läßt sich durch Acylierungsversuche, Abbau und Umlagerung sowie durch vergleichende IR- und NMR-Spektroskopie beweisen. Für die Bildung der Pyrazolone wird ein Mechanismus vorgeschlagen, der auf einer Umlagerung der primär gebildeten, instabilen Isoxazole beruht. Die solcherart vorliegende Aminoisoxazol-Pyrazolon-Umlagerung ist auf einen spezifischen Einfluß der Nitrilgruppe zurückzuführen. Durch Hydrolyse der Nitrilgruppe wird dieser Effekt aufgehoben, so daß eine Retro-Aminoisoxazol-Umlagerung eintreten kann.

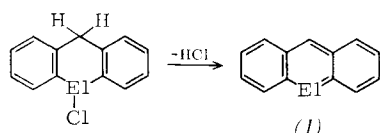
[*] Prof. Dr. H. Junek
Institut für Organische Chemie der Universität
A-8010 Graz, Heinrichstraße 28 (Österreich)

Systeme mit π -Bindungen zu den Elementen Bor, Silicium und Arsen

Von Peter Jutzi^[*]

Bindungstheoretisch interessante (p-p) π -Bindungen zwischen Kohlenstoff und den Elementen Bor, Silicium und Arsen sind bis heute nahezu unbekannt. 9,10-Dihydroanthracen-Derivate mit Heteroatomen statt C-9 bilden unter spezifischen Reaktionsbedingungen resonanzstabilisierte C-Element-(p-p) π -Bindungen aus:

Durch intramolekulare HCl-Eliminierung entstehen aus 9-Chlor-9,10-dihydro-9-bora- und -9-arsa-anthracen neuartige Heteroaromaten (1a) bzw. (1b).



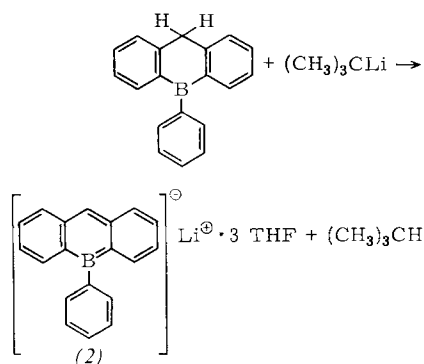
(1a), E1 = B-S(CH₃)₂

(1b), E1 = As

Metallierung von 9-Phenyl-9,10-dihydro-9-bora-anthracen in 10-Stellung führt zum 9-Phenyl-9-bora-anthracen-Anion (2).

UV- und Kernresonanzspektren sowie chemische Reaktionen bestätigen die postulierten Strukturen.

[*] Dr. P. Jutzi
Institut für Anorganische Chemie der Universität
87 Würzburg, Landwehr



Ein 9-Sila-anthracen wird nur unter massenspektrometrischen Bedingungen gefunden. Raumerfüllende Liganden R und R' im 9-R-10-R'-9,10-dihydro-9-sila-anthracen-System haben entscheidenden Einfluß auf die HCl-Abspaltung.

Der Zerfall der Isomere des Rheniums-190

Von Norbert Kaffrell (Vortr.) und Norbert Trautmann^[*]

Die β - und γ -Strahlung des 2.8-min- ^{190g}Re und 2.8-h- ^{190m}Re wurden mit Szintillations- und Halbleiterdetektoren untersucht. Für γ - γ -Koinzidenzmessungen standen zwei Ge(Li)-Dioden und eine Speichermatrix von 1000 \times 1000 Kanälen zur Verfügung. Beide Isomere wurden durch Bestrahlen von natürlichem Osmium mit 14-MeV-Neutronen und anschließender chemischer Abtrennung der Rheniumfraktion dargestellt. Das 2.8-min-Isomere konnte auch durch Aktivierung von angereichertem ^{192}Os mit Bremsstrahlung erzeugt werden.

Für den 2.8-min-Grundzustand werden Spin und Parität von $J^\pi = 2^-$ und die Konfiguration pn [402 \uparrow]-[505 \downarrow] angenommen. Der β^- -Zerfall erfolgt fast ausschließlich in ein $J^\pi = 3^-$ -Niveau des ^{190}Os bei 1387 keV. Diesem Niveau wird die Konfiguration pp [402 \uparrow]-[505 \uparrow] zugeschrieben, da es sich nach dem log ft-Wert des β -Überganges um einen erlaubten, unbehinderten Übergang handeln muß. Die 2.8-h-Aktivität zerfällt hauptsächlich durch einen isomeren Übergang in den Grundzustand des ^{190}Re . Ein geringerer Anteil speist durch direkten β -Zerfall Niveaus im ^{190}Os . Hierbei werden die Grundzustandsrotations- und γ -Vibrationsbande bis zu Spins von $J=8$ angeregt. Ein Zerfallschema für beide Isomere wird vorgeschlagen und diskutiert.

[*] Dr. N. Kaffrell und Dr. N. Trautmann
Institut für Anorganische Chemie und Kernchemie der Universität
65 Mainz, Johann-Joachim-Becher-Weg 24

Zur Bedeutung chemischer Oberflächenreaktionen bei Elektrodenvorgängen

Von Bertel Kastening^[*]

Viele Elektrodenvorgänge sind mit chemischen Reaktionen gekoppelt, die den Ladungsübergängen vor- oder nachgelagert sind. Solche Vorgänge können als Homogenreaktionen oder als Heterogenreaktionen ablaufen. Für die

[*] Priv.-Doz. Dr. B. Kastening
Forschungsabteilung Angewandte Elektrochemie,
Kernforschungsanlage Jülich
517 Jülich, Postfach 365