

Herrn Dr. Wiedmann z. d. Akten.

Betrifft: Aluminiumalkoholatverfahren mit den hierdurch herstellbaren Aluminiumverbindungen.

Im Februar 1941 erliess die Wirtschaftsgruppe Metallindustrie ein Preisausschreiben, das die Abtrennung und Rückgewinnung des Aluminiums und seiner Legierungsbestandteile (Kupfer, Zink, Eisen, Magnesium, Silicium etc.) aus Abfallaluminium zum Inhalt hatte. Hierfür wurde durch unseren Herrn Dr. Wiedmann die Aufarbeitung des Abfallaluminiums über die Aluminiumalkoholate vorgeschlagen.

In unserem Forschungslaboratorium wurde dieses Aluminiumalkoholatverfahren bis zum halbertechnischen Maßstabe entwickelt und weiter ausgebaut.

Aus Abfallaluminium und verschiedenen Alkoholen, insbesondere sek. Butylalkohol, den wir selbst grostechnisch herstellen, entstehen Aluminiumalkoholate. Nach deren Destillation verbleiben die Legierungsbestandteile des eingesetzten Aluminium im Rückstand, der auf Kupfer, Zink, Blei, etc. verarbeitet werden kann. Die Aluminiumalkoholate fallen bei der Destillation ausserordentlich rein (99,99%) an. Das Aluminium-sec. butylat besitzt gegenüber den Aluminiumalkoholaten anderer Alkohole den besonderen Vorteil, bei normaler Temperatur flüssig zu sein. Hierdurch ist es besonders leicht zu verarbeiten. Das Alkoholat kann durch Umsetzung mit Wasser oder Säuren in eine Vielzahl technisch wertvoller, meist neuartiger Aluminiumverbindungen übergeführt werden. Hierbei wird der Butylalkohol frei, der annähernd vollkommen zurückgewonnen und nach seiner Entwässerung bzw. Destillation wieder in den Prozess eingeführt werden kann. Durch Umsetzung des Alkoholats mit Wasser werden je nach den Arbeitsbedingungen verschiedene Modifikationen des Aluminiumhydroxyds bzw. -oxyds erhalten, von denen einige besondere technische Bedeutung besitzen.

Das Aluminiumhydroxyd α (gemäss der Nomenklatur von Willstätter und Kraut) ist ein besonderes reaktionsfähiges, bis-

her nur äusserst schwierig herstellbares und wenige Stunden haltbares Präparat, das zur direkten Umsetzung mit verdünnten, insbesondere organischen Säuren geeignet ist. Von den hierbei entstehenden Aluminiumverbindungen sind die wichtigsten das Aluminiumformiat und das Aluminiumacetat, die in der Textilindustrie sowie der Pharmazie eine bedeutende Rolle spielen.

Das Aluminiumformiat, von dem bisher nur das Triformiat (Altriform) bekannt war, konnten wir in einer besonders leichtlöslichen und beständigen Form als Monoformiat gewinnen, ein hochbasisches und trotzdem wasserlösliches Produkt, das auf 1 Aluminium nur noch 1 Mol Ameisensäure enthält. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, ca. 60% der Ameisensäure einzusparen. Das Aluminiummonoformiat findet besonderes Interesse der chemischen Fabrik Pfersee in Augsburg.

Es gelang, über das Aluminiumalkoholat bzw. Aluminiumhydroxyd α eine neuartige Essigsäure-Tonerde zu gewinnen, die nur ca. 5 - 10% des Essigsäuregehaltes der nach D.A.B. 6 dargestellten essigsäuren Tonerde enthält. Dies gestattet also über 90% Essigsäure einzusparen. Eine Überprüfung wird derzeit in verschiedenen Kliniken vorgenommen.

Über das Aluminiumhydroxyd α können besonders hochkonzentrierte 20 - 30%ige Aluminiumhydroxydsole erhalten werden, wie sie bisher nicht darstellbar waren. Diese Sole besitzen textilchemische Bedeutung (Pfersee) und werden ausserdem auf ihre Eignung zur Papier- und Holzverleimung untersucht (Haindl'sche Papierfabriken, Schongau / Prof. Brächt, Darmstadt / Dozent Krumm, Riga).

Infolge der hohen Adsorptionsfähigkeit des nach dem Alkoholatverfahren erhaltenen Aluminiumhydroxyds kann es zur Herstellung von Adsorbat-Impfstoffen dienen. Wir gewinnen aus den Aluminiumhydroxyden ein festes, in Wasser leicht lösliches Aluminiumhydroxyd-gel (ca. 60% Al_2O_3), das von der Reichsforschungsanstalt Insel Riems sowie in Zusammenarbeit mit Prof. Kraut, Dortmund, auf seine Eignung zur Herstellung von Vakzine gegen Maul- und Klauenseuche überprüft wird. Die Prüfung dieser Präparate auf ihre Eignung zur Herstellung von Diphtherieimpfstoffen ist vorgesehen. Ausserdem scheint die Verwendung ähnlicher Hydroxyde als Hyperaciditätsmittel aussichtsreich (Dr. Zander, Darmstadt).

Die Formung und anschließende Temperaturbehandlung des Aluminiumhydroxyds Al_2O_3 oder des im Folgenden beschriebenen Di-aluminiumhydroxyds führt zu neuartigen Trockenmitteln für technische und wissenschaftliche Zwecke, die in ihrer Adsorptionsfähigkeit dem meist angewandten Silicagel um 50 - 100% überlegen sind (Zusammenarbeit mit der Lurgie-Ges. für Wärmetechnik, Frankfurt / Dr. Thaler, Auergesellschaft Berlin).

Das Di-aluminiumhydroxyd hat sowohl in Form einer Paste als auch in fester Form technische Bedeutung. Die Metallgesellschaft A.G., Frankfurt, untersucht die Eignung einer durch besondere Verfahrenstechnik erhaltenen feinteiligen und leichten Form als Füllstoff für Gummi anstelle von Russ. Dieses Produkt (Aluminiumhydroxyd L) besitzt ein Schüttgewicht von 90 - 130 g pro Liter. Bisher konnte kein Aluminiumhydroxyd solch niedrigen Schüttgewichts erhalten werden. Diese Eigenschaft sowie die hohe Adsorptionsfähigkeit und Reinheit unseres Produktes lässt noch andere technische, medizinische und kosmetische Verwendungszwecke aussichtsreich erscheinen, zum Beispiel
als Streckungsmittel für Russ in der Lack- und Farbentechnik (Studienrat Stock, Appretur- und Färbereischule, Krefeld, u.a.). Schwarze Farben besitzen bekanntlich auch heute Bedeutung für optische Zwecke,
als Farbträger zur Herstellung von verschiedenfarbigen Farbbläcken,
als Wundpuder, wobei es vielen üblichen Präparaten (Bolus-alba u.a.), wieder infolge seiner hohen Adsorptionsfähigkeit und Reinheit, überlegen ist.

Besonders feinteilig ist das Di-aluminiumhydroxyd in Pastenform, in der es für medizinische Zwecke z.B. für Blasen-spülungen, als fettlose, sorptiv wirksame Wundsalbe, als Zahnpflegemittel etc. klinisch überprüft wird. (Prof. Schreuss, Düsseldorf / Dr. Doktor, Dr. Steinhauer, Bonn / Prof. Bleyer, München / Dr. Zander, Darmstadt / Fa. Gaudlitz u. Arndt, Dresden / Fa. Javana, Prag.) Die Aluminiumhydroxydpaste ist auch als Emulgator zur Herstellung von Emulsionen des "Oil in Wasser"-Typus geeignet. Emulsionsfarben wie z.B. Temperafarben etc. werden derzeit über Studienrat

Stock bei der Fa.Schoenfeld versuchsweise hergestellt.

Die Di-aluminiumhydroxyd-Paste lässt sich durch Temperatur- bzw. Druckbehandlung in Produkte verschiedener Teilchengrösse überführen, wodurch Schleifmittel für Metalle, insbesondere metallographische Metallschliffe entstehen, die in Zusammenarbeit mit der Fa.Dujardin, Düsseldorf (sowie Prof.Fricke, Stuttgart) entwickelt werden.

Prof.Müller vom Vierjahresplaninstitut für Elektrochemie, Dresden, sowie die Fa.Pertrix, Berlin, prüfen z.Zt. die Verwendbarkeit als Elektrolytverdicker für Trockenbatterien, wofür bisher Weizenmehl angewandt wurde. Hierbei zeigte es sich dass unser Präparat dem nach üblichen Verfahren erhältlichen Aluminiumhydroxyd weit überlegen ist, sodass man jetzt in der Lage wäre, grosse Mengen Weizenmehl einzusparen.

Durch Temperaturbehandlung erhält man aus den Aluminiumhydroxyden ein Aluminiumoxyd, das mit oder ohne Beimischungen von Fremdmetallen ein hochwertiges Kontaktmaterial zur Gewinnung von Äthylen, Propylen etc. aus Kohlenwasserstoffen bzw. Alkoholen darstellt. Die Wirksamkeit dieser Katalysatoren wurde bei der Fa.Chemische Werke, Tornesch, bei der Fa.Orgazid, Ammendorf, sowie in unserem eigenen Laboratorium (Dissertation Dr.Josten 1942) überprüft.

Von besonderer Bedeutung erwies sich das reine Aluminiumalkoholat als Ausgangsstoff für neuartige Gelatinierungsmittel (Verdicker), die durch Umsetzung mit niedrigen Fettsäuren erhalten werden. Die Produkte haben heute einen besonders kriegswichtigen Verwendungszweck gefunden (OKH, Wa Prüf 5; RLM, GLOE/7; Prof.Madelung, Prof.Ott, Stuttgart).

Diese Gelatinierungsmittel haben ausserdem besondere technische Bedeutung als gleichwertiger Austauschstoff für das im Krieg nur unzureichend erhaltbare Aluminiumstearat. Auf gummittechnischem Gebiet prüft die Metallgesellschaft, Frankfurt, unsere Aluminiumverbindungen anstelle der bisher angewandten fettsauren Zinksalze. Auch werden Versuche durchgeführt, die Produkte auf dem Kunststoff- und Kunstfasergebiet einzusetzen.

Zuletzt ist noch auf den ursprünglichen Sinn des Verfahrens hinzuweisen, auf die Verhüttung des nach dem Alkoholatverfahren erhältlichen reinen Aluminiumoxyds. Die Wirtschaftlichkeit der Verhüttung lässt sich erst in einer grösseren technischen Anlage entscheiden, die uns bishor nicht zur Verfügung steht.

Zusammenfassend zählen wir im Folgenden nochmals die Anwendungsmöglichkeiten unserer Aluminiumverbindungen auf:

Aluminium- verbindung	Verwendung	in Prüfung bei	besondere Vor- züge
Aluminiumhydro- xyd L (über Ca)	Gummifüllstoff (anstelle von Russ)	Metallgesellschaft A.G., Frankfurt a.M.	niedriges Schütt- gewicht (weisser Russ), hohe Rein- heit u. Absorp- tionsfähigkeit
"	Streckungsmi- tel für Russ. Farblacke und Druckfarben	Stud. Rat Stock, Krefeld	Russ-Ersparnis
Di-aluminium- hydroxyd in Pastenform	Pharmazeutikum Dermatologie u. Urologie	Prof. Schreuss, Düs- seldorf, Dr. Dokter, Bonn Dr. Steinhauer, Bonn Prof. Bleyer, Mün- chen, Dr. Zander, Darmstadt	Reinheit und Absorptionsfä- higkeit
"	Elektrolytver- dicker für Trok- kenbatterien	Prof. Müller, Dresden Fa. Pertrix, Berlin	niedr. spez. Wider- stand. Keine Kor- rosion der Zink- becher. Einsparung an Weizenmehl
"	Emulgator und Farbträger in Farbenindustrie, s. B. für Emul- sionsfarben wie Temperafarben etc.	Stud. Rat Stock, Krefeld	Einsparung von Emulgatoren so- wie Öl
Aluminiumhydro- xyd-Sole und wasserlösliche Gele	Träger für Imp- stoffadsorbate gegen Maul- und Klauenseuche. (Diphtheritis) Hyperaciditäts- mittel	Reichsforschungs- anstalten, Insel Riems	In hoher Konzen- tration darstell- bar, sodass we- sentliche Erspar- nis an Lager- und Frachtraum
"	Kunstleim für Papier und Holz	Haindl'sche Papier- fabriken, Schongau, Prof. Brecht, Darm- stadt	Austauschstoff für Leim
"	Textilhilfsmi- tel	Fa. Pfersse, Augs- burg.	Ersparnis an Ameisensäure bzw. Essigsäure

Aluminium-Verbindung	Verwendung	in Prüfung bei	besondere Vorfälle
Aluminiumoxyd	Trockenmittel	Lurgi, Ges. für Wärmetechnik, Frankfurt a. M., Dr. Thaler, Auerger, Berlin-Oranienburg	Üblichen Trockenmitteln um 50 - 100% überlegen
"	Katalysator zur Gewinnung von Olefinen	Chemische Werke, Tonnesch, Fa. Orgazid, Ammendorf Dissertation Dr. Josten 1942	besonders hohe Aktivität
"	Tonerde zur Gewinnung von Reinaluminium	Keine Prüfung möglich, da nicht genügend Material produzierbar.	
Aluminiummonoformiat i. krist. und Solform	Textilhilfsmittel	Chem. Fabrik Pferssee, Augsburg	60% Ameisensäure-Ersparnis
Aluminiumacetat	Pharmazeutikum	U. Schaffner D/dorf, Dr. Zander, Darmstadt bei verschiedenen Kliniken	90% Essigsäureersparnis gegenüber üblicher Essigsäurer-Tonerde nach D.A.B. 6.
Fettsaures Aluminium (Vorlauf-fettsäure C ₄ -O ₉)	für wehrtechnische Zwecke	OKH, Wa Prüf 5 RLM. GLOB/7 Prof. Madelung Stuttgart Prof. Ott, Stuttgart	derzeit dringlichste Produktion
"	Verdicker für organische Lösungsmittel, für Lacke etc. Abbeizmittel, Spezialöle, Kunststoffe etc. sowie in der Gummitchnik	Stud. Rat Stock, Kreisfeld, verschiedene Farb- u. Lackfabriken, Prof. Kamm, Stuttgart, Prof. Madelung, Stuttgart, Dr. Miedel, Metallges. Frankfurt a. M.	Austauschstoff für Aluminiumstearat, Aluminiumpalmitat u.a.
Rückstand der Alkoholat-Destillation Kupfer, Zink, Blei etc.	Zur Gewinnung der Legierungsbestandteile		Rückgewinnung der Legierungsbestandteile aus Abfallaluminium.

H. Niedmann