

wisse Bedeutung erlangt²⁵⁾. Ihre Wirkung ist vom Standpunkt der Kolloidchemie zu betrachten²⁶⁾. Nach Wo. Ostwald ist jedenfalls das nähere Studium der Beziehung zwischen Schmiereffekt und Dispersitätsgrad in heterogenen Schmiermitteln geeignet, auch einiges Licht zu werfen auf die Ursachen, welche manche homogene Flüssigkeiten als Schmiermittel geeignet machen und andere nicht²⁷⁾.

Endlich möchte ich erwähnen, daß charakteristische neuere Reaktionen der Erdölchemie verdienen, auch kolloidchemisch betrachtet zu werden. Reaktionsprodukte des Erdöls mit Aluminiumchlorid oder solche mit Ozon, die sogenannten Erdölazonide, äußerst zersetzliche, harzartige Stoffe, bieten kolloidchemisches Interesse. Bei der Behandlung von gewissen Mineralölen mit Ozon gelingt es nicht nur, Ozonide auszufällen, sondern auch in Lösung zu halten und zwar unter beträchtlicher Erhöhung der Viskosität, wie ich kürzlich beobachten konnte²⁸⁾.

Zum Schluß will ich noch auf die Analyse hinweisen, die ebenfalls von der Kolloidchemie wertvolle Anregungen empfangen hat. So hat,

²⁵⁾ Vgl. D. Holde, Untersuchung der Kohlenwasserstofföle und Fette (5. Aufl.), 328.

²⁶⁾ A. Bencke, Das Schmiermittel als ein Problem der Kolloidchemie, Chem. techn. Fabrikant 17, 759 (1920; Koll.-Zeitschr. 30, 269 (1922)).

²⁷⁾ Wo. Ostwald, Die Welt der vernachlässigten Dimensionen, 152 (1915), 159 (1921).

²⁸⁾ Zeitschr. f. angew. Chem. 1921, Aufsatzteil, 403 ff.; 1922, 510.

um ein Beispiel zu nennen, Holde²⁹⁾ neuerdings die Bestimmung der Oberflächenspannung mittels des Traube'schen Stalagmometers vorgeschlagen, um die verschiedenen Oelarten, die angeblich unter den Begriff „Mineralöl“ fallen, voneinander zu unterscheiden. In der Tat geben die natürlichen „primären“ Mineralöle, die fetten Öle und die sekundären Teeröle deutlich verschiedene α -Werte.

Blicken wir zurück auf das weite Feld der technischen Erdölbehandlung mit der Fülle von Problemen kolloidchemischer Art, so werden wir die einführenden Worte des ersten Heftes der „Kolloid-Zeitschrift“ im Jahre 1906 bestätigen müssen. Wenn sich die Chemie des verflossenen Jahrhunderts — so lasen wir dort — hauptsächlich mit dem Studium der Kristalloide beschäftigte, so steht der Naturwissenschaft im zwanzigsten Jahrhundert die wichtige Aufgabe zu, denselben Fleiß, die gleiche Energie auf die Erforschung der Kolloide zu verwenden. Vor allem glaube ich, daß es gelingen wird, mit Hilfe kolloidchemischer Methoden neue Fabrikate aus Erdölprodukten herzustellen und diese mehr in dem Sinne zu veredeln, wie es der chemischen Großindustrie mit dem Steinkohlenteer gelungen ist. Ich möchte schließen mit dem im ersten Heft der „Kolloid-Zeitschrift“ zitierten Worte Ramsays:

„Was heute eine wissenschaftliche Kuriosität ist, wird morgen ein Handelsartikel.“

²⁹⁾ D. Holde, loc. cit., 1920, 267; Chem.-Ztg. 1922, Nr. 1.

Technische Elektro-Osmose.

Von Paul H. Prausnitz (Jena).

(Eingegangen am 10. September 1922.)

Die Entwicklung der Elektrochemie wässriger Lösungen ist nach Meinung vieler Chemiker nicht so glatt und günstig erfolgt, wie man es sich früher versprochen hatte. Aber nicht zum geringsten Teil kommt das vielleicht von der vorwiegenden Beschäftigung mit Einphasengebilden, eben mit echten reinen Elektrolytlösungen. Das ungeheure Gebiet der feinen Suspensionen, der schwachen Elektrolyte, der kolloiden Lösungen wurde im allgemeinen nicht in den Mittelpunkt des Blickfeldes gerückt, wenn man sich fragte, welche chemischen Arbeiten der elektrische Strom leisten kann. Man verwandte zwar in vielen, auch technisch wichtigen Teilen der Elektrochemie Diaphragmen, man setzte für gewisse Zwecke Kolloide den

Elektrolytlösungen zu, aber erst allmählich ist man, den Spuren von Graf Botho Schwerin folgend, zur bewußten technischen Entwicklung der Elektrochemie der Kolloide übergegangen.

Die Beobachtung der Wechselwirkung des elektrischen Stromes und der zweiphasigen Gebilde geht in den Anfang des 19. Jahrhunderts zurück. Das ganze Erscheinungsgebiet wird nach einem der Hauptphänomene allgemein als „Elektro-Osmose“ bezeichnet.

Teilt man einen Trog durch ein Tondiaphragma in zwei Zellen, füllt ihn beiderseits gleich hoch mit einem ganz schwach alkalischen Wasser, und legt man dann an zwei, beiderseits des Diaphragmas eingesenkte, Elektroden ein Span-

nungsgefälle von einigen 20 Volt Gleichstrom an, so findet eine Wasserzersetzung statt, welche dem Faraday'schen Gesetz gehorcht, während gleichzeitig die mehrhundertfache Wassermenge von $+$ nach $-$ durch die Scheidewand durchgepreßt wird.

Wenn man anderseits mit dem gleichen alkalischen Wasser einen ganz feinen Ton zu einer Trübe anreibt, welche durch keine Filterpresse mehr ausgeschöpft werden kann, und wenn man nunmehr — ohne Scheidewand — zwei Elektroden in diese Trübe senkt und die gleiche Spannung wie beim erst beschriebenen Versuch anlegt, so setzt sich in wenigen Sekunden auf dem positiven Pol eine dicke fast trockene Tonschicht ab, die ziemlich fest haftet. Diesen Vorgang nennen wir „Elektrophorese“.

Die Ton-Industrie hatte schon in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts die Technik des Tongießens entwickelt, bei welcher man zur Vermeidung unnötig großer Wassermengen der Tonsuspension kleine Alkaliegehalte zufügte. Die Wirkung dieser Zusätze lernte man darin erkennen, daß der Ton vorzugsweise die OH^- -Ionen adsorbiert; es bilden sich gewissermaßen große Komplex-Ionen mit negativer Ladung, denen an der benachbarten Wasserschicht die Na^+ -Ionen gegenüberstehen. Der elektrische Strom wird die Komplex-Ionen, die sich aus Elektrolyt und Suspension gebildet haben, ebenso befördern, wie er sonst einfache oder komplexe Ionen echt gelöster Elektrolyte überführt.

So scheint die Verwendung des elektrischen Stromes für die Aufbereitung von Tonen direkt nahe zu liegen. Tatsächlich war es aber ein außerordentlicher und damals erstaunlicher Schritt, als man zur Anwendung der Elektro-Osmose bzw. Elektrophorese in der Technik überging. Dies geschah nicht sogleich in freier Konkurrenz zu dem jahrhundertealten Schlämverfahren, der einfachen Trennung nach spezifischem Gewicht und Teilchengröße. Vielmehr handelte es sich um zwei getrennte Fragen im Zusammenhang mit der Verwertung sonst nicht abbauwürdiger Tonlager: Man hatte erkannt, daß in feiner Suspension, in der man unter dem Mikroskop schon die Brown'sche Bewegung beobachten kann, bei Zusatz von wenig Alkali eine Scheidung nach elektrostatischen Grundsätzen erfolgt. Der feine Ton bleibt in Suspension und setzt sich langsamer als ohne Alkalizusatz ab. Die fremden Beimengungen (Quarz, Pyrit usw.) und gröbere Tonteilchen fallen beschleunigt aus und setzen sich am

Boden des Gefäßes zu einer trockenen und festen Masse zusammen. Will man den Ton gewinnen, dessen feinsten und plastischsten Anteil nunmehr, auf Grund der elektrostatischen Verhältnisse, in der Suspension angereichert ist, so hindert gerade dieselbe Kraft, welche die Trennung von fremden Mineralien ermöglicht hat, die Trennung des Tons vom Wasser. Aber der elektrische Strom, welcher die Ionen auseinander schiebt und an den Polen abscheidet, vermag leicht und gründlich die Trennung von Wasser und Ton durchzuführen.

Dieser Vorgang, den wir oben wissenschaftlich „Elektrophorese“ nannten, wird in der Technik als „Ton-Osmose“ bezeichnet.

Zwei verschiedene Apparaturen sind hierfür ausgearbeitet worden.

Einmal haben wir die „Osmose-Maschine“. Eine rotierende Hartbleiwalze wird als Anode geschaltet, ihr gegenüber befindet sich ein Drahtnetz als Kathode. Im unteren Teil des Troges drehen sich, einander sehr schnell entgegenlaufend, zwei Quirle, halten die Tonsuspension in gleichmäßiger Verteilung und drücken sie durch das Kathodendrahtnetz nach der Anode zu. Kontinuierlicher Zu- und Ablauf der Suspension findet statt. Eine letzte elektrostatische Scheidung ist bei dieser Anordnung gewährleistet. Auf der Anode setzt sich eine weitgehend trockene Tonmasse ab, die einem Schaffell ähnlich sieht, und wird am Scheitelpunkt, oberhalb der Flüssigkeit, durch einen Schaber dauernd entfernt. — Man arbeitet im allgemeinen bei möglichst elektrolytarmen, stets enthärtetem Wasser mit beispielsweise einigen 30 ccm zehnproz. Wasserglaslösung oder mit 2,5 ccm 25proz. Ammoniak mit Huminsäurezusatz pro 10 Liter Suspension. Dementsprechend ist die Leitfähigkeit sehr gering. 75–100 Volt Klemmspannung sind erforderlich, aber nur eine geringe Stromdichte — 0,01 Amp/qcm —, und insgesamt kann man mit folgenden geringen Energiemengen auskommen:

10000 kg gereinigter Kaolin von

35 Proz. Wassergehalt : 250 KW-Std.

10000 kg gereinigter plastischer Ton von

17 Proz. Wassergehalt : 400 KW-Std.

Bei vielen Arten von Ton kann man noch viel wirtschaftlicher, etwa mit halbem Energiebedarf, arbeiten, wenn man auf die letzte elektrostatische Reinigung verzichtet und sich der „elektro-osmotischen Filterpresse“ bedient. Diese besteht aus einer Filterkammerreihe, bei der beiderseits jeder Kammer je eine

Elektrode angebracht ist. Während ohne Stromdurchgang sich die Filtertücher mit einem Tonschleim versetzen würden, wird jetzt die „Desadsorption“ der Ionen durchgeführt, das Wasser läuft mit den Na^+ -Ionen nach der Kathode ab, die OH^- -Ionen werden an der Anode entladen. In der Filterkammer bleibt der Ton mit dem erwähnten geringen Wassergehalt zurück. — Da die eigentliche Reinigung schon vorher durch Zusatz des „geeigneten Elektrolyten“ und Absitzen der nicht-tonigen Bestandteile erfolgte, so ist die Beschaffenheit des so gereinigten Tones in fast allen Fällen ebenso gut wie bei Herstellung in der Osmose-Maschine.

Die kompensierte Apparatur und die wirklich vollständige, kolloidchemische und elektrochemische Tonreinigung lassen dies Verfahren sich immer mehr ausbreiten.

Auch in umgekehrter Weise, für die Entfernung des Tones aus vielerlei Erzen, läßt sich prinzipiell die gleiche Arbeitsweise benützen, die Trennung durch Zusatz „geeigneter Elektrolyte“, welche von den verschiedenen mineralischen Bestandteilen spezifisch adsorbiert werden, so daß diese sich elektrostatisch trennen.

Die elektro-osmotische Filterpresse war zuerst für ein anderes Verfahren ausgearbeitet worden, das bis ins Stadium des technischen Versuchs ausgearbeitet ist: die Torftrocknung. Der Torfbrei läßt sich durch Elektro-Osmose in einer Filterpresse von $\frac{4}{5}$ des ursprünglich in ihm befindlichen Wassers befreien, und zwar nach Prof. Ostwald gerade von dem kapillar festgehaltenen Wasser. Nachher hat der Torf immer noch einen Wassergehalt von 65 Proz.; doch läßt sich dieser leicht in üblicher Weise durch Trocknen herabdrücken, so daß man dann den Torf brikettieren oder nach dem Mond-Verfahren vergasen kann. — Daß der Prozeß sich nicht eingeführt hat, dürfte wohl vor allem liegen an der im Verhältnis zum Preis des Produktes teuren Apparatur und an den nur kleinen Einheiten, mit welchen man hier im ganz Großen hätte arbeiten müssen.

Um reine Elektro-Osmose handelt es sich bei der Reinigung von Leim und Gelatine, die zur Zeit ebenfalls in einer großen Versuchsanlage betrieben wird. Man bedient sich hierzu im Prinzip des „Dreizellenapparates“. Ein Trog ist durch zwei Diaphragmen in drei Teile geteilt; im mittleren befindet sich der zu reinigende Leim, in den beiden äußeren stehen die Elektroden. Die erwärmte Leimbrühe von 5 bis 20 Proz. Trockengehalt enthält von der Aufbereitung und Herkunft her reichliche Elek-

trolyte (Kalk, Phosphorsäure, schwefelige Säure), welche mit dem elektrischen Strom abwandern. Der Leim hat die Neigung, zur Kathode zu wandern, kann aber das dortige Diaphragma nicht passieren. Durch die Entfernung der Elektrolyte bis auf einen geringen, für den Leim typischen H^+ -Ionengehalt von $2 \cdot 10^{-5}$ fallen zugleich zahlreiche Verunreinigungen aus. Bringt man nun den Leim aus dem Mittelraum des Dreizellenapparates in den anodischen Mittelraum eines „Vierzellenapparates“, dessen mittleres Diaphragma für Leim durchlässig ist, während die Enddiaphragmen von gleicher Beschaffenheit sind wie im ersten Apparat, so wandert der Leim selbst mit seinen H^+ -Ionen in den kathodischen Mittelraum und läßt im anodischen Mittelraum nur die Verunreinigungen zurück. — Die Qualitätsverbesserung des Leims durch diese Reinigung ist eine ganz außerordentliche und ist auf keinem anderen Wege bisher erzielbar gewesen. Viskosität und Gallertfestigkeit sind heraufgesetzt. Die dunkle Färbung und der typische Leimgeruch sind verschwunden. Der Leim ähnelt schon einer guten Gelatine. — Gelatine kann nach demselben Verfahren zu einem ganz hochwertigen Produkt verbessert werden.

Bei dem Arbeiten mit Diaphragmen muß betont werden, daß je nach der chemischen Art der Diaphragmenmaterialien, nach ihrer Porosität, nach der spezifischen Wechselwirkung zwischen Diaphragma und Elektrolyt bzw. Sol ganz verschiedene Vorgänge beobachtet werden. Die Verhältnisse sind hier bei der Elektro-Osmose ganz außerordentlich kompliziert und die systematische Durcharbeitung des Gebietes nach kolloidchemischen und elektrochemischen Grundsätzen hat kaum begonnen.

Die große Zahl der Patente des verstorbenen Grafen Schwerin und der von ihm begründeten Elektro-Osmose Akt.-Ges. zeugen für die sehr vielseitige Anwendbarkeit des Verfahrens, von dem ich Ihnen nur drei typische Beispiele schilderte, die technisch ganz oder doch weitgehend durchgearbeitet sind.

Wie aber die Kolloidchemie in chemisch ganz verschiedene Gebiete der Technik und Forschung hineingreift, so ist es ebenso mit der Verwendungsfähigkeit der Elektro-Osmose bzw. Elektrophorese. Aus dem ganzen Gebiet kann ich nur in einzelnen Sätzen einige grundlegende Möglichkeiten aufzeigen.

Analog wie die elektrophoretische Gewinnung von Ton können nach feinem Mahlen und Zusatz „geeigneter Elektrolyte“ als „Dis-

persatoren* auch sonst unplastische Stoffe — Quarz, Korund, Karborund, Steatit, Zirkonoxyd z. B. — so fein verteilt werden, daß man sie nach der entsprechenden Vorbehandlung wie Ton formen, kneten und gießen kann. Brennt man solche Körper, so hat man wiederum für elektro-osmotische Vorgänge besonders geeignete, chemisch einheitliche Diaphragmen.

Farbstoffpasten können nach demselben Vorgang getrocknet werden.

Im Dreizellenapparat kann man ganz reine und sehr haltbare kolloide Kiesel-säure herstellen. Entsprechend gewinnt man Aluminiumhydroxyd aus Aluminaten. Rohglyzerin läßt sich reinigen, Nitrozellulose von den letzten Säureresten befreien, Lupinen und andere Früchte lassen sich entbittern, Bitterstoffe und Alkaloide gewinnen.

Eines der großen Probleme der Elektro-Osmose ist die Gewinnung der Saccharose, des Rübenzuckers. Ich möchte bei dieser Gelegenheit auf die Schwierigkeiten hinweisen, die für die Technik der Elektro-Osmose sehr groß sind. Wenn man ein Neutralsalz, z. B. Na_2SO_4 , im Mittelraum eines Dreizellenapparates hat, dessen Diaphragmen beiderseits aus Pergamentpapier bestehen, so wandert das Na^+ viel schneller nach der Kathode ab als das SO_4^{--} nach der Anode. Der Mittelraum wird sauer. Man muß also die Abwanderung des Na^+ bremsen und diejenige des SO_4^{--} befördern. Das kann man durch verschiedene Konzentrationsgefälle erreichen; dazu braucht man aber vor allem ein ausgesprochen „positives“ Diaphragma auf der Anodenseite, also ein solches, das die Abbeförderung von SO_4^{--} begünstigt; und ein schwach negatives auf der Kathodenseite, das die Abwanderung der Na^+ -Ionen dorthin verzögert. Das ist z. B. beim Zucker so wichtig, weil sonst eine Inversion eintreten würde, sobald der Mittelraum sauer wird. Andererseits hat der Zucker selbst das Bestreben, in elektrolytarmer Lösung anodisch zu wandern; und das Anodendiaphragma muß sehr dicht sein, um das relativ kleine Zuckermolekül am Durchwandern zu hindern. Auf rein chemischem Wege läßt sich die gewünschte Wirkung in ähnlichen Fällen — wenn vorwiegend Sulfate vorliegen — gelegentlich verbessern, indem man z. B. lösliche Bariumsalze schwacher Säuren zusetzt; BaSO_4 fällt aus, und die schwächer dissoziierte Säure läßt sich bei geeignetem Diaphragma relativ leichter entfernen.

Zwei technisch und wirtschaftlich wichtige Gebiete, die in der Einführung ins Große schon begriffen sind, obwohl die Verhältnisse hier besonders schwierige sind, möchte ich noch erwähnen. Das eine ist die Ledergerbung, das andere die Reinigung von Serum.

Bei der elektro-osmotischen Ledergerbung handelt es sich im wesentlichen um eine Beschleunigung des Gerbens bei möglicher Schonung der Haut. Die in üblicher Weise vorbehandelten Blößen werden senkrecht zu den Stromlinien in einen Bottich gehängt, der mit Gerbbühe gefüllt ist, und in dessen Enden zwei Elektroden tauchen. Die Hartblei-Elektroden sind mit Diaphragmensäcken überspannt, welche für den Gerbstoff undurchlässig sind, aber die Elektrolyte durchtreten lassen. Die Diaphragmenräume werden mit Wasser durchspült, die abwandernden Ionen ständig entfernt. Unter dem Einfluß des Stromes wird nun der Gerbvorgang außerordentlich beschleunigt. Wollte man die Häute unter Stromdurchgang völlig lohgar gerben, so würde der Energieverbrauch zu hoch sein. Es genügt aber eine elektrische Behandlung während etwa 24 Stunden, um starke Rindsblößen so vorzubehandeln, daß sie nunmehr im üblichen „Farbengang“ in zwei bis vier Wochen durchgegerbt sind. Das ist immerhin eine Herabsetzung der Arbeitszeit auf etwa den 20. Teil. — Die völlige Durchfärbung oder Imprägnierung von Leder mit Farbstoffen, Konservierungsmitteln und dgl. kann in analoger Weise erfolgen.

Diesen Arbeiten nahe verwandt sind die Anwendungen des elektrischen Stroms bei der Beizenfärberei und beim Wasserdichtmachen von Stoffen. Auch hier soll der Strom eine kompensierte Anordnung ermöglichen und eine wesentliche Zeitersparnis herbeiführen durch Beschleunigung der Enladungsvorgänge, welche mit den Adsorptionsvorgängen zusammenhängen. Driessen gibt an, daß durch die Stromwirkung zwischen zwei Leitern (z. B. Mg und Al) gespannte Textilien in einer Minute so gut gebeizt werden, daß sie nachher besonders gleichmäßige und prächtige Färbungen geben. — Die wasser-dichte Imprägnierung von Geweben mit Na-Oleat mit darauf folgender elektrischer Behandlung in einem Bade von Aluminiumazetat wird in einer großen amerikanischen Fabrik betrieben.

Auf serologischem Gebiet kann die elektro-osmotische Behandlung verschiedenen Zwecken dienen. Einmal wird man durch geeignete Strombehandlung Kleinlebewesen töten können ohne chemische Beeinträchtigung ihres

Zellinhaltes, wie dies durch Hitze oder chemische Desinfektionsmittel geschehen würde. Wichtiger aber ist die Möglichkeit, die Dialyse von Heilseren elektro-osmotisch außerordentlich zu beschleunigen. Eine Abteilung der Elektro-Osmose A.-G. unter Leitung von Prof. Ruppel hat hier eine Reihe wichtiger Arbeiten durchgeführt. Das Hauptresultat ist die Beobachtung, daß die noch nicht isolierten Körper, welche Träger der antitoxischen oder antibakteriellen Eigenschaften sind, durch den Strom nicht von den mit ihnen verbundenen Eiweißstoffen getrennt und auch in ihrer Wirksamkeit nicht beeinträchtigt werden. Man kann daher Fraktionierungen der verschiedenen Eiweißarten und Befreiung derselben von Ionen in sonst unmöglicher Schnelligkeit und Sicherheit durchführen. Insbesondere kann man auch durch Isolierung der Paraglobulinfraktion, welche den größten Teil der wertvollen Antikörper enthält, und durch Abtrennung der schwächer aktiven Fraktionen die Wertigkeit eines Serums erheblich steigern.

In der Trennung der Emulsionen der Fette, Öle und Kohlenwasserstoffe von Wasser findet die Elektro-Osmose steigende Bedeutung. Verschiedene Notizen deuten darauf hin, daß auf diesem Wege Dorschlebertran gewonnen wird. Die Entölung von Kesselspeisewasser und die Entwässerung von Petroleum werden beide durch den Strom herbeigeführt. Allerdings möchte ich darauf hinweisen, daß es sich hier vielleicht nicht nur um Ionenreaktionen handelt, sondern zugleich um bisher unbekannte Einflüsse, die mit den dielektrischen Eigenschaften der beiden Komponenten zusammenhängen.

In einem Vortrag Ende vorigen Jahres hat Professor Haber darauf hingewiesen, daß neben der Atomstruktur die Chemie der Kolloide und die physiologische Chemie von besonderer Bedeutung für die Zukunft sind. Das Ineinander-

greifen dieser beiden Gebiete ist Ihnen allen hinlänglich bekannt. Ich möchte aber darauf hinweisen, daß gerade hier die elektro-biologischen Vorgänge, deren Wichtigkeit Ihnen besser bewußt sein dürfte als mir Anorganiker, vorwiegend auf Elektro-Osmose und Elektrophorese zurückzuführen sind. Im Körper haben wir es überall mit kolloiden Gebilden zu tun; wenn der Strom auf den lebenden Körper wirkt, ergeben sich Desadsorptionen, Flüssigkeitsverschiebungen durch Membrane hindurch, Entwässerungen, Kataphoresen.

Jacques Loeb und Beutner neben vielen anderen Forschern weisen neuerdings immer wieder auf die Bedeutung der Elektro-Osmose für die physiologische Chemie hin. Auch die Anti-Osmose, die Bildung von Strömungsströmen durch Druckwirkung ionisierter Flüssigkeiten auf Membrane, also die genaue Umkehrung der Elektro-Osmose wird für viele elektrische Vorgänge im lebenden Organismus wichtig sein, wenn sie auch bisher technische Bedeutung zur Gewinnung elektrischen Stromes nicht erlangte.

In der eigentlichen Elektrochemie haben sich kolloide Zusätze an vielen Stellen als wichtig gezeigt. Glanzkupfer entsteht durch Elektrolyse von Kupfersulfat mit Gelatinezusatz. Bei der Bleiraffination werden grundsätzlich Kolloide zugesetzt. In der Hypochloritgewinnung setzt man Harzseifen oder Türkischrotöl zu, um auf den Elektroden feine Diaphragmen zu erzeugen, deren Wirkung auf den Verlauf der Entladungsvorgänge günstig ist. Auch diese Anwendungen der Elektrochemie der Kolloide zeigt, daß das Studium der Wechselwirkung des elektrischen Stromes und kolloider Lösungen erst am Anfang steht, und daß wirklich ungeahnte Möglichkeiten auf diesem Grenzgebiete liegen, wissenschaftlicher Entdeckung und technischer Verwertung harrend.

Die Kolloidchemie und das Patentwesen.

Von Julius Ephraim.

(Eingegangen am 3. Oktober 1922.)

1. Die erste grundsätzliche Frage, die bei der Beurteilung der Patentfähigkeit eines Stoffes zu prüfen ist, geht dahin, ob der fragliche Stoff auf chemischem Wege oder in anderer Weise hergestellt ist. Wird das Verfahren der Herstellung als ein chemisches angesehen, so kann nach § 1 Abs. 2 Nr. 2 des Patentgesetzes der Stoff als solcher nicht patentiert werden. Es

bleibt dann nur die Patentierung des Herstellungsverfahrens übrig. Der Unterschied zwischen der Patentierung des Stoffes und der Patenterteilung für das Herstellungsverfahren besteht in Folgendem: Das Patent auf den Stoff stellt jeden Stoff gleicher Art als Verletzung hin, gleichgültig auf welchem Wege und nach welchem Verfahren die Herstellung er-