

Die Lungenseuche und Rinderpest sind durch die strengen veterinär-polizeilichen Maßnahmen (Tötung aller kranken Tiere) in allen europäischen Kulturstaaten wirksam bekämpft worden. In Asien und Afrika hat die Rinderpest noch vor etwa 20 Jahren ungeheure Verluste gebracht und in manchen Gegenden die Vernichtung des ganzen Viehbestandes zur Folge gehabt. So sind in Kapland und Transvaal 1897/98 etwa zwei Millionen Rinder gefallen. Auch in Deutsch-Ostafrika herrschte sie 1912 verheerend, wurde aber durch die Schutzimpfung mit Erfolg getilgt.

Eine therapeutische Behandlung mit Arzneimitteln ist bis heute aussichtslos.

Von allergrößter Tragweite für die Volksgesundheit ist die Tuberkulose der Kinder, ganz abgesehen von den schweren wirtschaftlichen Verlusten der Landwirte, die bei der großen Verbreitung der Krankheit (in Preußen sind nach den statistischen Berichten der Schlachthöfe etwa 25% sämtlicher Rinder tuberkulös) in die Millionen gehen. Wenn auch der bovine Typ der Tuberkelbazillen für den Menschen nicht die Virulenz des *typus humanus* besitzt, so sind doch die Infektionen mit tuberkelbazillenhaltiger Milch bei Kindern keine Seltenheit. Eine erfolgreiche Bekämpfung der Krankheit mit chemischen Arzneimitteln war erfolglos, wie die zahllosen Heilversuche in der Humanmedizin zur Genüge dargetan haben. Die systematische Tuberkulinbehandlung, die im initialen Stadium beim Menschen noch die besten Erfolge hatte, ist in der Veterinärpraxis wegen ihrer Unständlichkeit und Kostspieligkeit nicht anwendbar. Auch hat die Behandlung mit Tuberkelbazillenpräparaten (Tulase, Tulaselaktin, Tuberkulase, Tuberkulosan) bei Rindern sich ebenso wenig bewährt wie die Schutzimpfung mit Bovovakzin und Tauruman (virulente Bazillen vom Menschen oder abgeschwächte Rindertuberkelbazillen). Strittig ist noch, ob das Tuberkuloseheilmittel Friedmanns überhaupt einen Heilwert besitzt. Praktisch bewährt hat sich bei der Rindertuberkulose das Tilgungsverfahren nach Ostertag. Ausmerzung aller an Lungen-, Euter-, Darm- und Nierentuberkulose (offener Tuberkulose) erkrankten Tiere. Hierbei leistet neben der per iodischen klinischen Untersuchung aller Rindviehbestände die bakteriologische Untersuchung und die diagnostische Impfung mit Tuberkulin gute Dienste.

Ob die wirtschaftliche Schädigung durch den Scheidenkatarrh (Knötcneseuche) der Rinder wirklich so groß ist, wie im allgemeinen angenommen wird, scheint nach neueren Untersuchungen fraglich. Man neigt heute mehr zu der Annahme, daß das Abortieren und Nichtkonzipieren im Verlaufe der Knötcneseuche in den meisten Fällen auf andere Ursachen zurückzuführen ist. Durch die Überschätzung der wirtschaftlichen Bedeutung des Scheidenkatarrhs ist es wohl zu erklären, daß in den letzten zehn Jahren eine Unmasse von Arzneimitteln in den Handel gebracht worden ist. Fast ausschließlich sind dieselben antiseptische und adstringierende Mittel, die in Form von Spülungen, Salben und Streupulvern angewendet werden. Obwohl von einer spezifischen Wirkung gegen den Erreger der Knötcneseuche nicht die Rede sein kann, haben von der großen Anzahl der bekannten Desinfizientien viele eine recht gute Heilwirkung, so die Phenole (Bacillol, Creolin, Lysol usw.), die Silberpräparate (Silbernitrat, Protargol, Ichthargan), Ichthyol, Jodtinktur, Ibol (Jodkohle), Formaldehyd (Septoform), Chinosol, von den Soziodolpräparaten das dijodparaphenolsulfosäure Quecksilber (Bissulin), das Pyrotannin, Kaliumpermanganat, neuerdings auch die Hypochlorite (Magnocid, Caporit, Tolid), die Chloramine und viele andere.

Dieselben Mittel dienen auch zur symptomatischen Behandlung des seuchenhaften Abortus der Rinder und Stuten, obwohl die Schutzimpfung mit abgetöteten Abortusbazillenkulturen immer mehr Verwendung findet.

Die Mittel gegen die Ruhr der Jungtiere (Kälberruhr usw.) sind bereits unter Kapitel V. *Styptica* erwähnt worden.

Die medikamentöse Behandlung der drei wichtigsten Schweineseuchen (Rotlaufseuche, Schweineseptikämie und -pest) ist bis jetzt erfolglos geblieben. Die Erfolge, die nach Verabreichung der bekannten Darmdesinfizientien und -adstringentien gesehen wurden, waren gering. Eine halbspezifische Wirkung gegen die Erreger der Schweinepest und -pest scheint aber das Methylenblau zu haben, das in der tierärztlichen Praxis Anklage gefunden hat, zumal die Schutz- und Heilimpfung bei der Schweinepest mit Impfstoffen (Septizidin, Euruman, Suptol, polyvalenten Seris) noch nicht befriedigt. Mehr Erfolg hat die Serumtherapie bei der Schweinepest und besonders bei der Rotlaufseuche. Bei letzterer hat sich die Lorenzsche Impfmethoden, die Simultanimpfung mit Immunserum und -Kultur als Schutz- und Heilimpfung bestens bewährt und wird in Deutschland ganz allgemein angewendet.

Die zahlreichen Arzneimittel, die bei der Staupe der Hunde als kausale Therapeutica empfohlen wurden, sind nicht imstande gewesen, die hohe Mortalitätsziffer (50%) herabzudrücken. Wie bei der Maul- und Klauenseuche sind hier alle möglichen Mittel versucht worden. Die Erfolge, die einige Praktiker nach Anwendung von Kolloidsilberpräparaten, nach Ichthargan, Tannalbin, Nuklein, kakodylsäuren Salzen, Salvarsan, Renoval, Solarson, nach Hefepräparaten (Antigourmine, Bierbef), nach den unspezifischen Proteinkörpertherapie (Milchpräparate, Normalsera) usw. sahen, sind nicht allgemein bestätigt worden. Jod-, Silber-, Quecksilber- und Arsenpräparate haben keine spezifische Wirkung

gegen den Staupevirus. Ob das Trypanblau und Merkaffin (Quecksilberoxydulverbindung des Coffeins) als spezifische Mittel Anerkennung finden werden, bleibt abzuwarten. — Auch mit den verschiedenen Staupeseris hat man bis heute einen befriedigenden Heileffekt nicht erzielen können. Die symptomatische Behandlung der mannigfachen Krankheitserscheinungen der Staupe hat daher immer noch ihre Berechtigung.

In Anbetracht des knappen zur Verfügung stehenden Raumes und der ungeheuren Fülle des Stoffes ist vielleicht manches Mittel, das vom Erfinder als wichtig angesehen wird, nicht erwähnt worden oder mit Zurückhaltung bewertet worden. Der Verfasser wollte hierdurch weniger das Mittel als solches treffen, als vielmehr seine Indikation bei gewissen Tierkrankheiten. Das Bestreben war, den Leserkreis auf die Lücken aufmerksam zu machen, die zweifelsohne im tierärztlichen Arzneischatz noch vorhanden sind. Es würde dankbar anerkannt werden, wenn durch diese Abhandlung ein erhöhtes Interesse für die Veterinärmedizin wachgerufen und das Verständnis im Kreise der pharmazeutischen Chemiker gefördert werden wäre, zum Nutzen der deutschen Landwirtschaft und des tierärztlichen Standes.

[A. 112.]

Jodometrische Bestimmung des Kupfers bei Gegenwart von Eisen.

Von Dr. A. WÖBER.

Mitteilung aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien.

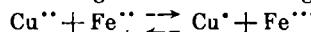
(Eingeg. 7.4. 1922)

Die jodometrische Bestimmung des Kupfers nach der Methode de Haen entspricht der Reaktionsgleichung



stören in erster Linie Eisensalze, dann Blei- und Wismutsalze; die ersten sind in den technischen Kupfersalzen, wie diese z. B. im Pflanzenschutz zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten Verwendung finden, immer zugegen. Zur Trennung des Kupfers vom Eisen zwecks jodometrischer Bestimmung des ersten fällt Low¹) das Kupfer aus seiner Lösung mit metallischem Aluminium; Willen²) scheidet das Kupfer mit Natriumthiosulfat in der Hitze als Sulfid ab; Moser³) führt das Kupfer wie das Eisen durch überschüssiges Natriumpyrophosphat in lösliche komplexe Pyrophosphate über, wobei Ferripyrophosphat ohne Einwirkung auf Jodkalium bleibt. Es dauert jedoch ziemlich lange, bis sich das komplexe Kupfersalz quantitativ mit Jodkalium umgesetzt hat, und meist fallen die Kupferwerte zu niedrig aus.

Sind Cupri- und Ferrosalze gleichzeitig in wässriger Lösung vorhanden, so bilden sich, wenn auch in geringer Menge, Cupro- und Ferrisalze, indem der Gleichgewichtszustand angestrebt wird:



In den technischen Kupfervitriolen findet man daher neben Ferro- auch Ferrisalze und geringe Mengen Cuprosulfat. Versetzt man eine solche Kupfersulfatlösung mit Ammoniak bis zur völligen Lösung des Kupfers, so verschiebt sich das Gleichgewicht nach rechts infolge der Konzentrationsabnahme der Cupro- und Ferriionen durch Bildung des wenig dissozierten komplexen Cuprosalzes und durch Fällung des Ferriions. Als Endzustand hat man eine Fällung von Ferrihydroxyd, während eine entsprechende Menge Cuproammoniaksulfat in Lösung ging⁴). Will man das gelöste Kupfer jodometrisch bestimmen, so muß dieses in Cuprisalze übergeführt werden. Oxydation mit Salpetersäure oder Wasserstoffsuperoxyd stört durch Bildung von schwer zu entfernen Nitriten. Die Oxydation des Cuprosalzes in der ammonikalischen Lösung erfolgt aber rasch ohne Entstehung schädlicher Substanzen, wenn man durch die Lösung bei etwa 40° C einen Luftstrom kurze Zeit durchleitet.

Im technischen Kupfersulfat z. B., welches mit Eisensalz unreinigt ist, wird Kupfer und Eisen folgendermaßen jodometrisch bestimmt: eine genau gewogene Menge des zu untersuchenden Durchschnittsmusters (etwa 5 g) löst man in einem 100 ccm fassenden Meßkolben und füllt zur Marke auf (Lösung A).

1. Gesamtbestimmung von Kupfer + Eisen: in einem etwa 300 ccm fassenden Erlenmeyerkolben mit eingeschliffenem Stöpsel pipettiert man 10 ccm der Lösung A, verdünnt mit Wasser auf etwa 50 ccm, erhitzt unter Umschwenken auf etwa 70° C, gibt konzentriertes Ammoniak (spez. Gew. etwa 0,944) in geringem Überschuß (etwa 3–5 ccm) hinzu und leitet 15 Minuten einen Luftstrom durch; hernach setzt man auf den Kolben einen kleinen Trichter (um ein Herausspritzen zu vermeiden) und kocht 25 Minuten. Man löst in einigen Kubikzentimetern konzentrierter Salzsäure (eventuell unter Erhitzen), kühl ab, neutralisiert den größten Teil der Säure mit Natronlauge, leitet, um die Luft zu verdrängen, Kohlensäure ein und fährt weiter nach der Methode Treadwell (Bestimmung des Eisens)⁵:

¹) Treadwell, Analyt. Chemie, II. Bd., S. 579 ff. [1917].²) Beckurts, Die Methode der Maßanalyse, S. 374 [1913].³) Beckurts, Die Methode der Maßanalyse, S. 375 [1913].⁴) Levol, Ann. chim. phys. [2] 65, 320, 1837; Hermann, Chem. Ind. 30, 152 [1907].⁵) Lehrb. d. analyt. Chemie, II. Bd., S. 578 [1917].

man fügt 5 ccm Salzsäure (1 : 10), dann etwa 6 g Jodkalium zu, verschließt den Kolben, schüttelt und läßt 20 Minuten in der Kälte stehen. Es wird hierauf auf etwa 200 ccm verdünnt und das ausgeschiedene Jod mit $\frac{1}{10}$ n. Natriumthiosulfat und Stärke (zum Schluß sehr langsam) titriert. Die verbrauchte Menge Thiosulfat (a) gibt die Summe Kupfer + Eisen an.

2. Bestimmung des Kupfers: 50 ccm der Lösung A pipettiert man in einen Erlenmeyerkolben, setzt unter Schütteln überschüssiges konzentriertes Ammoniak (spez. Gew. etwa 0,944) zu, bis Kupfer in Lösung und Eisen gefällt ist (etwa 5–10 ccm konz. Ammoniak), erwärmt unter fortwährendem Umschwenken auf etwa 40–50° C und saugt oder leitet hernach 15 Minuten einen starken Luftstrom durch. Den Inhalt fügt man in einen 100-cm³-Meßkolben, spült mit einigen Kubikzentimetern heißem Ammoniak und etwas Wasser nach und füllt nach dem Erkalten zur Marke auf. Man schüttelt gut durch, pipettiert aus dem gut aufgeschwemmbten homogenen Inhalt sofort 20 ccm heraus und filtriert sie durch ein vorbereitetes Papierfilter (mit Ammoniak befeuchtet) in einem Erlenmeyerkolben. Der Niederschlag wird mit heißem, verdünntem Ammoniak sparsam (um zu große Flüssigkeitsmengen zu vermeiden) gewaschen, bis das Kupfer aus dem Filter entfernt und die Flüssigkeit farblos abrinnt. Da Eisenhydroxyd Kupfer energisch zurückhält, muß der Niederschlag umgefällt werden (bei sehr geringen Mengen Eisenhydroxyd ist dies nicht notwendig); man löst den Niederschlag in einigen Tropfen konzentrierter Salzsäure direkt vom Filter in ein kleines Becherglas, spült mit wenig heißem Wasser nach bis zur völligen Entfernung des Eisenchlorids, erwärmt zum Kochen und fällt tropfenweise mit Ammoniak im Überschuß, filtriert durch dasselbe Filter in die ursprüngliche Kupferlösung und wäscht den Niederschlag abermals wie oben angegeben aus. Man setzt auf den Kolben einen kleinen Trichter und kocht etwa 25 Minuten. Zur heißen Flüssigkeit fügt man 5 ccm Salzsäure (1 : 10), erwärmt unter Umschwenken, bis die Kupfersalze vollständig gelöst sind, ergänzt wenn nötig mit Wasser auf etwa 100 ccm, fügt nach dem Erkalten etwa 3 g Jodkalium hinzu und titriert das ausgeschiedene Jod sofort mit $\frac{1}{10}$ n. Natriumthiosulfat. Ist die Lösung nur noch schwach gelb, so fügt man Stärke hinzu und läßt weiter Thiosulfat langsam unter Umschwenken bis zur Entfärbung zufließen. Die verbrauchte Menge Thiosulfat (b) gibt den Kupfergehalt der Lösung A an; aus a–b berechnet sich der Eisengehalt.

Die Natriumthiosulfatlösung stellt man ein auf eine wässrige Lösung von chemisch reinem Kupferservitriol (aus Wasser mehrmals umkristallisiert), deren Gehalt an Kupfer nach der Roseschen Methode oder elektrolytisch bestimmt wurde⁶⁾. Beim Titration von Eisen stellt man die Thiosulfatlösung ein auf eine frisch bereitete Lösung von chemisch reinem Ferrosulfat; den Gehalt der Lösung an Eisen bestimmt man nach vorhergegangener Oxydation durch Fällung mit Ammoniak als Fe_2O_3 . Zur Titerstellung der Thiosulfatlösung wird ein aliquoter Teil der Eisenlösung mit Wasserstoffsuperoxyd oxydiert, weiter erwärmt bis zur Zersetzung des Superoxyds, mit Natronlauge im geringen Überschuß gefällt, erwärmt, um die letzten Reste Wasserstoffsuperoxyd vollständig zu entfernen, der Niederschlag in einigen Kubikzentimetern konzentrierter Salzsäure gelöst, und weiter nach Treadwell verfahren⁷⁾.

Liegen ursprünglich unlösliche, mit Eisen verunreinigte Kupfersalze vor, so bringt man diese durch verdünnte Schwefelsäure in Lösung und behandelt weiter wie oben angegeben.

Durchschnitts-Analysenresultate:

1 ccm $\frac{1}{10}$ n. Natriumthiosulfatlösung entsprach 0,006703 g Kupfer	
1 " $\frac{1}{10}$ n. " " " 0,005887 g Eisen	

Verbrauchte Gesamtmenge an $\frac{1}{10}$ n. Thiosulfat:	Verbrauch an $\frac{1}{10}$ n. Thiosulfat f. Kupfer:	Verbrauch an $\frac{1}{10}$ n. Thiosulfat f. Eisen (aus der Differenz der beiden ersten):	Kupfer- und Eisengehalt der Lösung; gefunden:	Kupfer- und Eisengehalt der Lösung; berechnet:
ccm	ccm	ccm	g	g
1. 22,60	19,20	3,40	Cu: 0,1287 Fe: 0,0200	Cu: 0,1280 Fe: 0,0204
2. 26,05	19,15	6,90	Cu: 0,1284 Fe: 0,0406	Cu: 0,1280 Fe: 0,0409
3. 29,50	19,20	10,30	Cu: 0,1287 Fe: 0,0606	Cu: 0,1280 Fe: 0,0814
4. 32,85	19,00	13,85	Cu: 0,1274 Fe: 0,0815	Cu: 0,1280 Fe: 0,0818
5. 36,40	18,90	17,50	Cu: 0,1267 Fe: 0,1030	Cu: 0,1280 Fe: 0,1023
6. 39,70	18,90	20,80	Cu: 0,1267 Fe: 0,1224	Cu: 0,1280 Fe: 0,1227

[A. 95.]

⁶⁾ Siehe auch Treadwell, Lehrb. d. anal. Chem., II. Bd., S. 578 u. 579 [1917].

⁷⁾ Lehrb. d. anal. Chem., II. Bd., S. 578 [1917].

Berichtigung.

Im Referat über den Vortrag auf der Hauptversammlung von Prof. Dr. L. Wöhler: „Neueres über Initialzündung“ muß es statt: selbstentzündliches Kupferazid: „sehr empfindliches, und deshalb wenig handhabungssicheres Kupferazid“ heißen.

Neue Bücher.

Hoffmann, Prof. Dr. Ferd., Chemie. Methode Rustin. Selbstunterrichtsbriefe in Verbindung mit eingehendem Fernunterricht. Lieferung 1–8. Umgearb. v. Stud. Rat Paradies. Herausg. v. Rustinschen Lehrinstitut. Redigiert v. Prof. C. Ilzig. Mitarbeiter: Prof. Dr. M. Baumann; Prof. Dr. G. Behrendt; Prof. F. Büßler; Reg.-Rat Dr. F. David; Dr. jur. M. Frese; Dipl.-Handelslehrer R. Fuchs; Direktor Dr. H. Gruber; Prof. W. Gutjahr; Direktor M. Heinrich; Prof. P. Hellwig; Prof. Dr. P. Hirt; Prof. Dr. F. Hoffmann; Prof. M. Koch; Prof. E. Kühne; Direktor Dr. Luberg; Prof. B. Tjode; Oberlehrer Dr. Scheffer; Prof. H. Schröder; Prof. Dr. A. Schulte; Dr. F. Specht; Prof. R. Stern; Prof. O. Tatge; Oberlehrer Dr. P. Teicke; Prof. Dr. J. Werner; Prof. Dr. K. Wersche; Direktor Dr. P. Wolter. Potsdam 1922. Verlag Bonneß & Hachfeld.

Kirchhoff, Dr. phil. J., Lerntafel der anorganischen Chemie für die oberen Klassen aller höheren Lehranstalten (insbesondere Abiturienten), Tentamen, physicum usw. Köln 1922. Verlag Kirchhoff & Co. Ladenpreis M 7,50

Klüster, F. W., Logarithmische Rechentafeln für Chemiker, Pharmazeuten, Mediziner und Physiker. Für den Gebrauch im Unterrichtslaboratorium und in der Praxis berechnet und mit Erläuterungen versehen. Nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung bearb. v. Dr. A. Thiel. 25.–26., verb. u. verm. Auflage. Berlin 1922. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger. geb. M 40

Lorenz, Richard, Wie findet man den Grenzwert des molaren Leitvermögens starker Elektrolyte? Mit 2 Figuren im Text und 1 Tafel nebst einem Deckblatt auf Pausleinwand. Leipzig 1921. Verlag Leop. Voss. brosch. M 20

Luksch, Dr. Alfred, Lehrbuch der organischen Chemie für die VI. Klasse der Realschulen und VII. Klasse der Realgymnasien. 2. Auflage. Mit 25 Abbildungen im Text. Unveränderter Abdruck der mit Ministerialerlaß vom 14. Mai 1915 allgemein zulässig erklärt 1. Auflage. Wien 1921. Verlag von F. Temsky. Preis K 200

Mohs, Dr. Karl, Neue Erkenntnisse auf dem Gebiete der Müllerei und Bäckerei. Dresden 1922. Verlag Theod. Steinkopff. geh. M 16

Rosenthaler, Dr. L., Qualitative pharmazeutische Analyse. Eine Anleitung für Studierende der Pharmazie und Apotheker. Mit 41 Textabbildungen. Stuttgart 1922. Verlag Ferd. Enke. geh. M 54

Schreiber, Prof. Dr. P., Grundzüge einer Flächennomographie. Anleitung zum praktischen Zahlenrechnen mit Hilfe der Potenzpapiere und der Produktentafel. Ergänzung zu Grundzügen einer Flächennomographie gegründet auf graphische Darstellungen. Mit 53 Figuren im Text. Braunschweig 1922. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn. geh. M 25 + T-Z.

Silbermann, Henri, Elektrische Behandlung von Gasen. Aktivierung, Entstäubung, Umsetzung an Hand D.R.P. Leipzig 1922. Verlag Dr. M. Jänecke. Preis etwa M 320

Sommerfeld, Arnold, Atombau und Spektrallinien. 3., umgearb. Auflage. Mit 125 Abbildungen. Braunschweig 1922. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn. geh. M 60, geb. M 75 + T-Z.

Tausend, Franz, 180 Elemente, deren Atomgewichte und Eingliederung in das harmonisch-periodische System. Obermenzing b. München. 1922. Im Selbstverlag des Verfassers.

Vita-Massenz, Chemische Untersuchungsmethoden für Eisenhütten- und Nebenbetriebe. Eine Sammlung praktisch erprobter Arbeitsverfahren. 2., neu bearb. Auflage. Mit 34 Textabbildungen. Berlin 1922. Verlag Jul. Springer. geb. M 78

Fortschritte in der anorganisch-chemischen Industrie, an Hand der deutschen Reichspatente dargestellt. Mit Fachgenossen bearbeitet und herausgegeben von Ing. Adolf Bräuer und Dr.-Ing. J. D'Ans. Erster Band 1877–1917. Erster Teil mit zahlreichen Textfiguren. Verlag Julius Springer, Berlin 1921. Preis M 460

Es ist ein deutliches Zeichen für die in dem letzten Jahrzehnt zunehmende Bedeutung der anorganisch-chemischen Technik, daß Verfasser und Verleger trotz aller Ungunst der Zeiten es unternommen haben, ein derartiges Werk wie das vorliegende zu schaffen. Die intensive Tätigkeit zahlreicher Fachgenossen auf dem Gebiet der organischen Farbstoffe hat ja bereits vor 20 Jahren den Anlaß dazu gegeben, daß Paul Friedlaender die einschlägigen deutschen Reichspatente in seinen „Fortschritten der Teerfarbenfabrikation“ systematisch zusammenstellte, ein Werk, das zu dem unentbehrlichen Rüstzeug jedes technischen und wissenschaftlichen Laboratoriums gehört. Bald nach der Einführung dieses Werkes hat Friedlaender auch den Anstoß zu einer analogen Bearbeitung der anorganischen Patente gegeben und zusammen mit Prof. Dr. F. Ruß die ersten Schritte in dieser Richtung getan. Vor zehn Jahren traten A. Bräuer und R. Mai an den Verlag Julius Springer mit einer ähnlichen Arbeit heran. Durch die Zusammenfassung aller dieser Vorarbeiten ist das