

Über die Peptisation und Koagulation von Sesquioxyd- Hydratgelen und -Solen

Von der

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN
HOCHSCHULE IN ZÜRICH

zur Erlangung

DER WÜRDE EINES DOKTORS DER
TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN

genehmigte

PROMOTIONSARBEIT

vorgelegt von

HEINRICH SCHWEIZER

von Rafz und Horgen (Zürich)

Referent: Herr Prof. Dr. H. Pallmann

Korreferent: Herr Prof. Dr. W. D. Treadwell

ZÜRICH 1949

Neographik G. m. b. H.

Gerechtigkeitsgasse 25/27

D. ZUSAMMENFASSUNG.

1. Es wurde die Peptisation und Dissolution von Aluminium- und Eisenoxydhydratgelen mit ein- und mehrbasischen Oxysäuren, wie Milch-, Wein-, Zitronen- und Gallussäure, untersucht.
2. Neben der Peptisation und Dissolution der Sesquioxhydratgele wurde auch die Koagulation der Sesquioxysole (in der Hauptsache Eisenoxysol) durch die oben angeführten Oxysäuren, sowie Gerb- und Humussäure und die zugehörigen Na-Salze, untersucht.
3. Die Sesquioxhydratgele wurden topochemisch nach der Kohl-schütter'schen Methode, d.h. durch Umsetzen des festen Ammonium-Aluminiumalauns und des Ferrisulfats mit wässrigem Ammoniak, hergestellt. Während das Aluminiumoxydhydrat Bayeritstruktur aufwies, war das Eisenoxydhydrat vollständig amorph.
4. Die zur Untersuchung gelangten Sole wurden physikalisch-chemisch charakterisiert. Sie erwiesen sich als positiv geladen.
5. Von den untersuchten Säuren sind nur die einbasischen Säuren, wie z.B. Milch- und Gallussäure, imstande, das Aluminiumoxydhydratgel zu peptisieren. Wein- und Zitronensäure peptisieren nicht, sondern bewirken nur eine oberflächliche Auflösung des Gels zu den betreffenden Salzen (Dissolution). Eisenoxydhydratgel wird, wie die Untersuchung ergab, nur in frisch gefälltem Zustand von den einbasischen Oxysäuren peptisiert. Das gealterte Oxydhydrat wird nur noch oberflächlich angeätzt und lässt sich nicht mehr zerteilen. Der sichere Nachweis einer stattgefundenen Peptisation liess sich durch Flockungsversuche sowie ultramikroskopisch feststellen.
 - a. Der Einfluss der Säurekonzentration auf die Peptisation macht sich in einem starken, nicht linearen Ansteigen der dispergierten Gelmenge bemerkbar.
 - b. Wird die Menge des Bodenkörpers bei gleichbleibender Säurekonzentration vergrössert, tritt die für die Dissolutionspeptisation typische Maximumkurve auf.
 - c. Eine Erhöhung des pH durch steigenden Laugezusatz bewirkt abnehmendes Peptisationsvermögen der Milchsäure.
 - d. Wie eine kinetische Untersuchung der Peptisation zeigt, ist dieselbe unter den gewählten Versuchsbedingungen schon nach re-

lativ kurzer Zeit (ca. 5 Std.) beendigt. Mit zunehmender Menge peptisierten Gels nimmt die Wasserstoffionenkonzentration ab.

6. Die Koagulationsmessungen wurden teils durch Bestimmung der Lichtdurchlässigkeit, teils nach der Zentrifugiermethode (Betrachten des Tyndallkegels nach dem Zentrifugieren) vorgenommen. Die Flockungsversuche mit der kolloiden Tonerde wurden nur orientierend ausgeführt, da sich mit dem Eisenoxydsol die Verhältnisse besser verfolgen liessen.

7. Die Flockungswerte in Abhängigkeit von der Solkonzentration folgen der Burton'schen Regel nicht. Ausserdem liegen die Flockungswerte der einwertigen Salze Na-Laktat und Na-Gallat zwei Zehnerpotenzen auseinander. Auch Na-Tartrat und Na-Zitrat gehorchen der Regel nicht. Ihre Flockungswerte liegen nicht wesentlich auseinander, obschon das dreiwertige Na-Zitrat nach der Schulze-Hardy'schen Regel eine grössere Flockungskraft aufweisen sollte.

8. Von den untersuchten Na-Salzen waren diejenigen der Gallus-, Zitronen-, Gerb- und Humussäure imstande, das Eisenoxydsol umzuladen und negative Sole zu bilden. Das Intervall, in dem Flockung auftritt, ist je nach Oxysäure verschieden gross und nimmt mit steigender Solkonzentration zu.

9. Es wurden auch die reinen, sowie teilweise neutralisierten Oxysäuren auf ihre Koagulationswirkung geprüft. Die 1-wertigen Säuren, wie Milch- und Gallussäure, bewirkten keine Koagulation. Mit zunehmendem Neutralisationsgrad nahm jedoch ihr Koagulationsvermögen zu. Bei den mehrwertigen Oxysäuren waren Unterschiede fast nicht zu bemerken. Bei der Zitronensäure wurde ein kleines Intervall gefunden, innerhalb dessen eine Umladung des Eisenoxydsols eintrat. Das entstandene Sol, dessen pH mit 5,7 gemessen wurde, war jedoch nicht stabil und wurde durch etwas mehr Säure wieder geflockt.

10. Gerbsäure (Acidum Tannicum) vermochte das Eisenoxydsol zu flocken, doch zerteilte sich der Niederschlag bei längerem Stehen wieder zu einem positiven, tief blau gefärbten Sol.