

C20 - Kritische Koagulation von Pigmenten und Füllstoffen

Einer der bedeutendsten Optimierungsparameter bei Partikelbeschichtungen und Füllstoffeigenschaften ist die Partikelladung¹. pH-Einstellung und optimale Dosierung von Additiven gehören zu den täglichen Arbeiten im Nassbereich der Papierherstellung. Die Wirkung der Partikelladung auf die Dispersion lässt sich durch eine simultane Messung der Partikelgröße eindrücklich zeigen. Typischerweise sind zwei Arten von Ladungstitrations zur Charakterisierung notwendig: Zetapotential gegen pH und Strömungspotential gegen den Verbrauch von ionischen Additiven. Gewöhnlich werden dafür unterschiedliche Messgeräte verwendet. Mit den SOPs und Genen des Stabino® erhalten Sie Ihre Ergebnisse nach einem Zuschnitt.

Der kritische Koagulationspunkt

Beim isoelektrischen Punkt IEP einer pH Titration und dem Ladungsnullpunkt PZC (point of zero charge) einer Polyelektrolyt-Titration ist das Zetapotential bzw. Strömungspotential der Partikel gleich 0 mV. Am IEP bzw. am PZC erreicht eine Dispersion, die elektrostatisch stabilisiert ist, ihre maximale Instabilität. An diesem Punkt ist aber alles Wesentliche bereits gelaufen. Verfolgt man eine Titration - gleich ob nach pH oder verbrauchten Polyelektrolyten - simultan mit einer Größenmessung, kann der Beginn einer Koagulation schon lange vor Erreichen des Ladungsnullpunktes festgestellt werden. Diesen kritischen Koagulationspunkt gilt es zu kennen.

Als Beispiel wird eine Al₂O₃ Suspension hergenommen, die als Pigmentträger für Ink Jet Papier zum Einsatz kommt. Bei pH 4 ist die Partikelgröße 165 nm, die Suspension ist stabil. Titriert man mit NaOH, tritt eine Koagulation bereits bei pH 7 auf, obwohl der IEP erst bei pH 8,4 liegt (Abb.1). Das Monitor signal in der Titration ist das Zetapotential, ein Stabilitätsindikator für elektrostatisch stabilisierte Dispersionen.

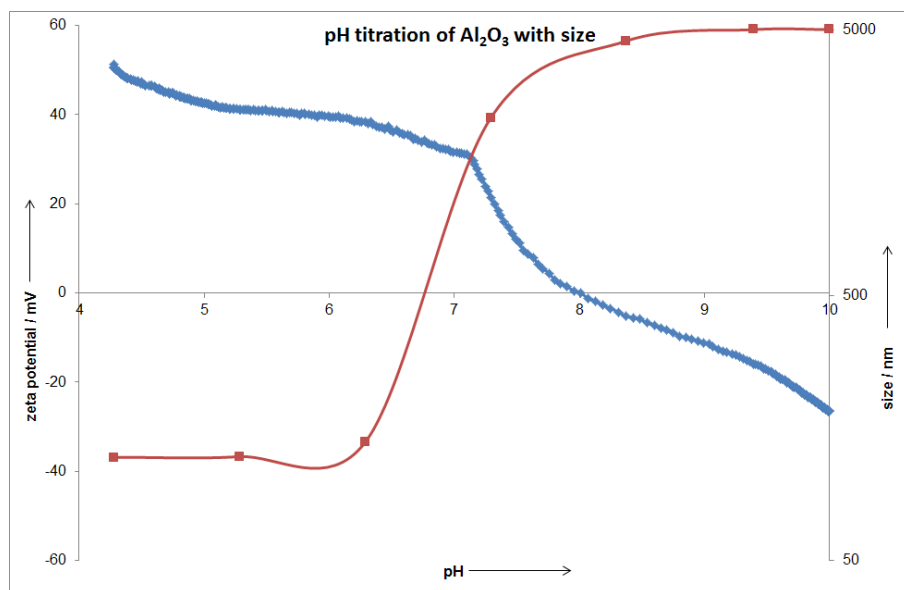


Abbildung 1: Blau: Schnelle Partikelladungstitrations einer Aluminiumoxid-Dispersion

Eine ähnliche Kontrolle ist erforderlich, wenn Pigmentpartikel funktionalisiert werden, während die Retention von Füllstoffen optimal bleiben soll. Beispielhaft wird dieselbe Al₂O₃ Dispersion bei pH 4 einer Polyelektrolyttitration unterzogen, bis der PZC erreicht ist (Abb.2). In ähnlicher Weise wird auch hier ein kritischer Koagulationspunkt vor Erreichen des PZC erkannt.

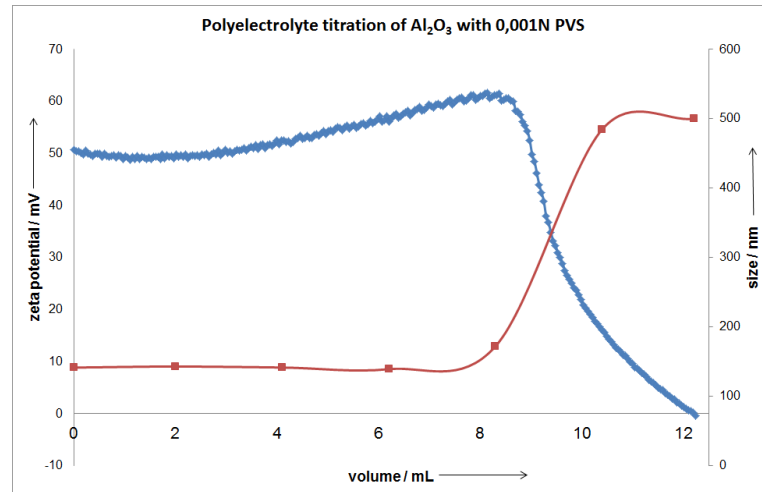


Abbildung 2: Polyelektrolyt-Titration mit simultaner Größenmessung

Alle Analysen mit einem System

Heute werden effiziente Ladungstitrationen mit dem Stabino® Particle Charge Mapping System durchgeführt, schnell und mit viel wertvoller Information. Von sub-nanometer bis Mikrometer, zwischen 0,01% und 40 Vol% Probenkonzentration, zwischen 0 und 300 mS/cm Leitfähigkeit. Dazu mit 2 eingebauten Titratoren. Farbe, Absorption oder Form beeinflussen die (elektrische) Messung nicht. Zeta- und Strömungspotential sind die ladungsbezogenen Größen einer Titration. pH, Volumen, Leitfähigkeit, Zeit und Temperatur werden als weitere Messparameter mit erfasst. Zur Größenmessung wird der Sensor des auf 180° dynamischer Lichtstreuung basierenden NANO-flex in die Messzelle des Stabino® getaucht, die SOP im Stabino® um die Messung der Größe erweitert. Die Gene des Stabino® & NANO-flex passen sehr gut zueinander.

Mit Stabino® bricht eine neue Ära für die Formulierung von kolloidalen Stoffsystemen an.



Hier wird gemessen Partikelpotential, Partikelgröße, pH, Leitfähigkeit und Temperatur und titriert nach pH, Ladungsmenge und Leitfähigkeit



Particle Matrix, November 2013

1) PTS NEWS 01/2008

http://www.ptspaper.de/fileadmin/PTS/Dokumente/Unternehmen/PTS_News/Juni_2008/Seiten_54_55.pdf