



Doctoral Thesis

Studie über die Essigsäureabspaltung an sekundärer Acetylcellulose(Acetatside)

Author(s):

Suenderhauf, Hermann Erich

Publication Date:

1930

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000099612> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

I. Studie über die Essigsäureabspaltung an
sekundärer Acetylcellulose (Acetatseide)
II. Versuche über eine asymmetrische Ana-
lyse von Azoxybenzol resp. dessen
Carbonsäuren

Von der
Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich
zur Erlangung der
Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften
genehmigte

Promotionsarbeit

vorgelegt von
Hermann Erich Suenderhauf
Dipl. Ingenieur-Chemiker
aus Untereggen (St. Gallen)

Referent: Herr Prof. Dr. L. Ruzicka
Korreferent: Herr Prof. Dr. H. E. Fierz

Nr. 614



Kat.

BASEL
Buchdruckerei Emil Birkhäuser & Co.
1930

Freiplatz an der E. T. H. aus dem Spezial-Fond zu verdanken. Die Niederschreibung dieser Arbeiten ist nur äusserer Umstände halber stark verzögert worden.

Inhaltszusammenfassungen der Arbeiten I und II.

Ergebnisse der I. Arbeit.

1. Die alkalische und saure Methode der Essigsäurebestimmung wurde auf Acetatseide übertragen. Dabei wurde gefunden, dass die saure Verseifungsmethode an einem Celluloseacetat von definiertem Essigsäuregehalt und die alkalische Methode an einem Celluloseacetat von einem durch saure Verseifung bekannten Gehalt, eingestellt werden müssen. Die Fehlergrenze der Essigsäuregehalte schwankt nach diesen Methoden ausgeführt innerhalb 0,1—0,4 %.

2. Es wurde der Einfluss der Einspannlänge, Zwirnung, Reissgeschwindigkeit und Luftfeuchtigkeit an Acetatseide von 190 den. in Beziehung zur Bruchfestigkeit und Bruchdehnung der Acetatseide studiert und gefunden:

- a) Dass bei trockener und nasser Acetatseide durch Vergrösserung der Einspannlänge von 10 auf 50 cm die Bruchfestigkeit um ca. 5% abnimmt, während die Bruchdehnungskurve bei mittlerer Einspannlänge einen leichten Anstieg zeigt. Die Unterschiede in der Bruchdehnung betragen ca. 2%¹⁾.
- b) Der Einfluss der Tourenzahl tritt erst bei 200 Touren per 40 cm Fadenlänge hervor. Höhere Tourenzahlen setzen Bruchfestigkeit und Bruchdehnung stark herab. Bei ca. 700 Touren bricht der Faden.
- c) Die Reissgeschwindigkeit vermag bei einer Geschwindigkeitszunahme von ca. 27 mm per Sekunde die Bruchfestigkeit um ca. 10% zu vermindern. Der Einfluss auf die Bruchdehnung ist gering. Er beträgt ca. ½%.
- d) Mit zunehmender Luftfeuchtigkeit von 40—80% kann die Bruchfestigkeit der Acetatseide um ca. 10% abnehmen, während die Bruchdehnung um ca. 2% zunimmt.

3. An Hand einer grösseren Anzahl Bruchfestigkeitsmessungen an Acetatseide wurde eine Egalitätsuntersuchung derselben ausgeführt und die erhaltenen Werte graphisch zusammengestellt. Die so erhaltene Darstellung gibt gewissermassen ein annäherndes Bild über die Materialbeschaffenheit und zeigt, dass schon in einem einzigen 1 kg-Paket Acetatseide Materialschwankungen auftreten. Aus dem grössten und kleinsten Zehnermittel ergab sich eine Differenz von 8,3%. Durch geeignete Zusammenstellung aller Bruchfestigkeitswerte wurde ein Staffeldbild aufgestellt, welches die Verteilung der Bruchfestigkeitsmessungen im Sinne einer Gauss'schen Verteilungskurve erkennen lässt.

¹⁾ Alle Prozentzahlen können infolge der grossen Schwankungen der Materialbeschaffenheit nur schätzungsweise angegeben werden und sind als Differenzen des grössten und kleinsten mittleren Messungswertes bezogen auf den ersteren berechnet.

4. Es wurde die Säureabspaltung der Acetatseide und die Änderung ihrer physikalisch-mechanischen Eigenschaften bei Einwirkung folgender Einflüsse studiert und folgende Resultate erzielt:

- a) Gesättigter Wasserdampf vermag nach $\frac{1}{2}$ Stunden langer Behandlung bei 3 Atm. bzw. 140° C nur ca. $1-5\%$ Essigsäure abzuspalten. Die Bruchfestigkeit sinkt dadurch um ca. 45% , während die Bruchdehnung um ca. 10% steigt.
- b) Erhitzte Luft vermag erst bei beginnender trockener Destillation aus der Acetatseide Essigsäure abzuspalten, nach achtstündiger Einwirkung von auf $170-175^{\circ}$ C erhitzter Luft konnte Essigsäure nur in Spuren nachgewiesen werden. Die Bruchfestigkeit nimmt bei drei Stunden langer Behandlung der Acetatseide bis zu 140° C zu, während die Bruchdehnung bis zu dieser Temperatur beinahe gleich bleibt. Bei Einwirkung höherer Temperaturen tritt eine starke Abnahme der Bruchfestigkeit und Bruchdehnung ein.
- c₁) Ultraviolettes Licht schwächt die Acetatseide relativ stark, so dass sie nach neunstündiger Belichtung schon beim Berühren zerfällt. Solche Acetatseiden haben, wie ihre Analyse zeigt, ca. $2-3\%$ Essigsäure abgespalten.
- c₂) Gegen Sonnenlicht ist Acetatseide widerstandsfähig, nach 120 Sonnentagen Belichtung nimmt die Bruchfestigkeit um ca. $\frac{1}{3}$, die Bruchdehnung um ca. $\frac{2}{3}$ ihrer ursprünglichen Werte ab. Unterschiede im Acetatgehalt konnten nicht festgestellt werden.
- c₃) Acetatseide, welche ca. 5 Monate lang in Exsiccatoren in verschiedenen Luftfeuchtigkeiten gelagert wurde, zeigte keinerlei Änderungen ihrer Festigkeits- und Dehnungseigenschaften. Die analytische Untersuchung gab keine Unterschiede in den Essigsäuregehalten der in verschiedenen Luftfeuchtigkeiten gelagerten Acetatseiden.

Da in der technischen Verarbeitung und praktischen Verwendung der Acetatseide keine so extremen Behandlungen vorkommen, wie sie in diesen Versuchen an derselben durchgeführt wurden, ist die Befürchtung, dass aus Acetatseide unter praktischen Verhältnissen Essigsäure abgespalten werde, ausgeschlossen.

Ergebnisse der II. Arbeit.

Es wurde gefunden, dass die untersuchten o, o-o', m-m', p-p'-Azoxy-benzol-carbonsäuren nicht in optische Komponenten spaltbar sind. Daraus folgt: dass nach den entwickelten Raumformeln für die genannten organischen Säuren eine Stickstoff-Sauerstoff-Dreiring-Bindung nicht möglich sein kann und für alle diese Verbindungen nur die von Angelo Angeli angegebene einseitige Stickstoff-Sauerstoff-Bindung richtig ist.