

Prom. Nr. 2781

**Über die  
katalytische Hochdruckreduktion  
von Tristearin**

VON DER

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN  
HOCHSCHULE IN ZÜRICH

ZUR ERLANGUNG

DER WÜRDE EINES DOKTORS DER  
TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN

GENEHMIGTE

PROMOTIONSARBEIT

VORGELEGT VON

**René Himmel**

dipl. Ingenieur-Chemiker ETH  
von Zürich und Klein-Andelfingen

Referent: Herr Prof. Dr. A. Guyer

Korreferent: Herr Prof. Dr. A. Bieler

Zürich 1958

Offsetdruck: Schmidberger & Müller

## Zusammenfassung

Es wurde die Hochdruckreduktion von Tristearin untersucht und dabei speziell das Verhalten der Komponenten, der Stearinsäure und des Glycerins, beobachtet.

1. Es wurde Stearinsäure mit Verwendung von oxydischen und metallischen Katalysatoren bei  $300^{\circ}\text{C}$  und Drucken um 300 at reduziert. Dabei wurde vor allem mit Hilfe von Kupfer-Zink-Katalysatoren eine quantitative Reduktion der Säure erreicht.
2. Es wurde die Reduktion von Glycerin unter Verwendung derselben Katalysatoren untersucht. Es zeigte sich, dass unter den aktiven Katalysatoren die Kupfer-Zink-Kontakte Glycerin am wenigsten beeinflussen. Die Glycerinreduktion wird durch Erhöhen des Kupferanteils und bei Zugabe von Chrom als dritte Katalysatorkomponente begünstigt.
3. Tristearin wurde mit Hilfe der als geeignet befundenen Katalysatoren reduziert. Dabei konnte festgestellt werden, dass bei Verwendung von Kupfer-Zink-Katalysatoren das anfallende Glycerin am wenigsten reduziert wird.
4. Die Reduktion von Tristearin wurde unter Verwendung von Kupfer-Zink-Katalysatoren bei hohen Drucken und Temperaturen um  $200^{\circ}\text{C}$  genauer untersucht. Neben freiem Fettalkohol entstand aber gleichzeitig ein grosser Anteil von Stearinsäure-Stearylester. Durch Steigerung der Temperatur war es möglich, diesen Wachsester zu reduzieren. Dabei wurde aber ein grosser Teil des Glycerins zum Propandiol-1,2 abgebaut. Durch Erhöhen der Katalysatormenge gelang es, den Wachsesteranteil zurückzudrängen ohne das Glycerin zu reduzieren.
5. Es wurde der Einfluss von Wasser auf die Hochdruckreduktion von Tristearin geprüft. Es konnte festgestellt werden, dass das Glycerin in Gegenwart von Wasser bei hohen Drucken und Temperaturen um  $200^{\circ}\text{C}$  auch bei langer Reaktionsdauer nicht abgebaut wird.

6. Es wurde die Veresterung der Reaktionsprodukte Stearinsäure und Stearylalkohol in Abhängigkeit von der Temperatur, vom Druck, von der Reaktionsdauer und von der Katalysatormenge untersucht. Dabei stellte man fest, dass sich ähnlich wie bei der Hochdruckreduktion von Tristearin Wachsester bildet, der nur durch Erhöhen der Temperatur, zum Teil auch durch Steigerung der Katalysatormenge reduziert werden kann.
7. Es wurde die Reduzierbarkeit von Stearinsäure einerseits und Stearinsäure-Stearylester andererseits bei hohen Drucken und mittleren Temperaturen geprüft. Dabei ergab sich, dass die freie Säure leichter reduziert wird als die mit Stearylalkohol veresterte Säure.
8. Eine Reihe von homologen Fettsäuren wurde mit einem Kupfer-Zink-Eisen-Katalysator reduziert. Fettsäuren mit 8 - 18 Kohlenstoffatomen wurden zu über 90 % in die entsprechenden Alkohole übergeführt, während die Reduktion der Capronsäure noch über 70 % Fettalkohol ergab. Bei Säuren mit weniger als sechs Kohlenstoffatomen nahm die Wirkung des verwendeten Katalysators stark ab.
9. Die experimentell gewonnenen Resultate gestatteten, über den wahrscheinlichen Reaktionsmechanismus bestimmte Schlüsse zu ziehen.