Die Isomerisierung von Propadien zu Methylacetylen

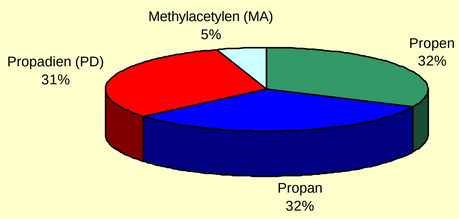
- ein neuer Weg in der Aufarbeitung der C3-Fraktion von Olefin-Anlagen -

R. Dotzel und E. Klemm

Lehrstuhl für Technische Chemie I
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Motivation

Die in Olefin-Anlagen (Steam-cracker) anfallende C3-Fraktion hat üblicherweise folgende Zusammensetzung:

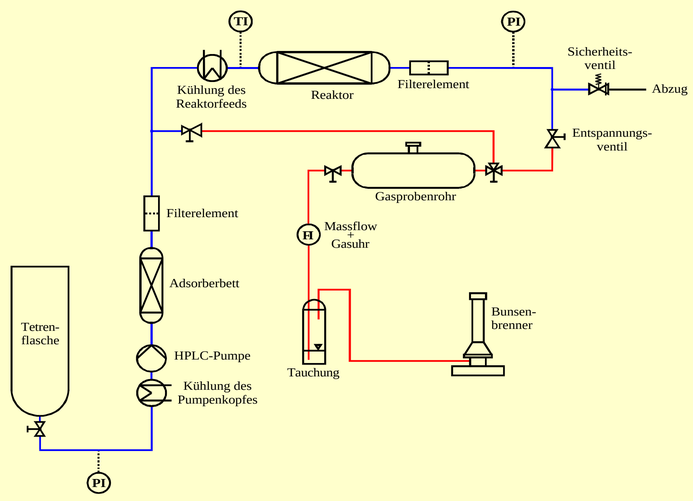


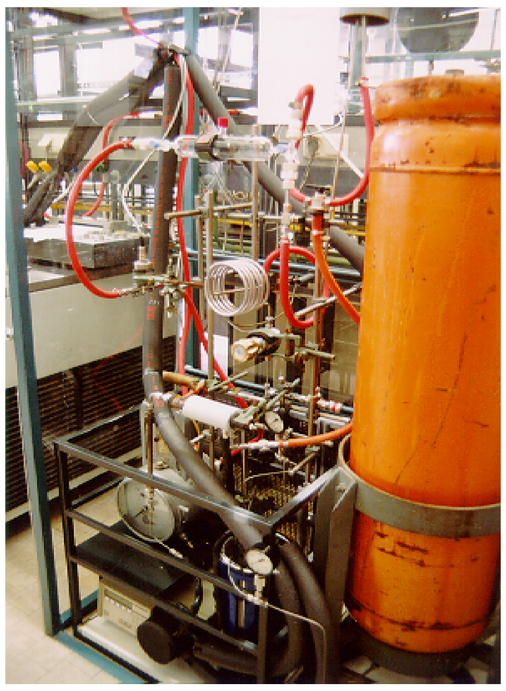
Stand der Technik:
Hydrierung der C3-Acetylene (MA und PD) zu Propen/Propan (z.B. nach Bayer Kalt-Hydrier-verfahren in Flüssig-Phase)

Neue Entwicklung (FORKAT-Projekt C7):
Isomerisierung des Propadiens zu Methylacetylen und Ausschleusung des Methylacetylenes als Wertprodukt (z.B. Produktion von MMA).

Das Projekt C7 wird seit April 1998 in Zusammenarbeit mit der Firma LINDE AG, Werksgruppe Verfahrenstechnik und Anlagenbau, bearbeitet (Dr. Laßmann und Dr. Buckl).

Anlage





Reaktion

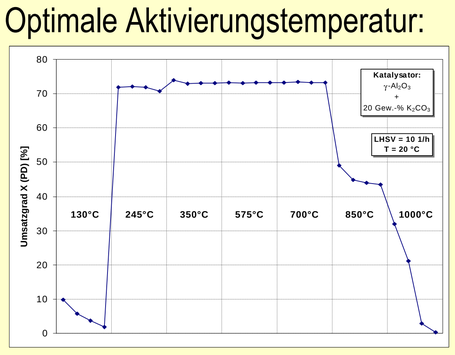
$$H_2C{=}C{=}CH_2 \rightleftharpoons HC{\equiv}C{-}CH_3$$

Propadien PD	Methylacetylen MA
Siedepunkte	
1 bar: -32 °C	1 bar: -23 °C
6 bar: +16 °C	6 bar: +27 °C

Reaktionsbedingungen:
- 20 bis + 20 °C und entsprechende Drucke, damit Flüssiggas vorliegt.

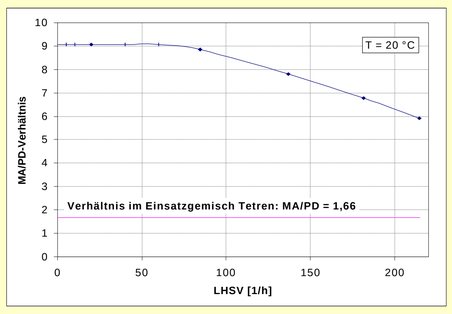
Geeigneter Katalysator:
γ-Al_2O_3 + 20 Gew.% K_2CO_3

Optimale Aktivierungstemperatur:

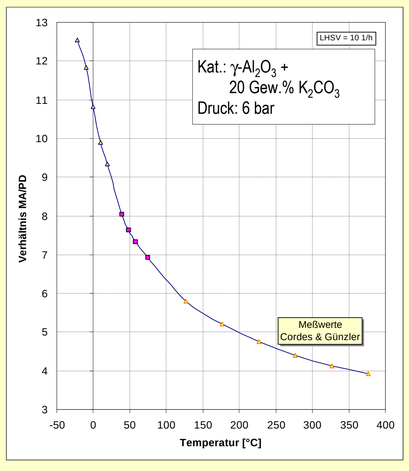


Ergebnisse

Einfluß der Verweilzeit auf den Umsatz:

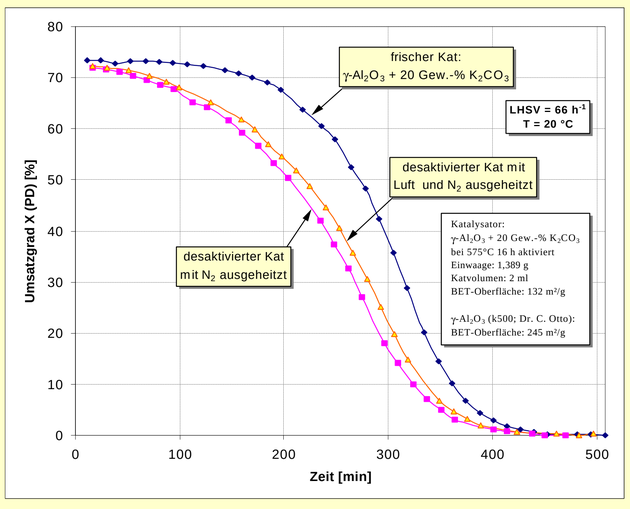


Temperaturabhängigkeit des Gleichgewichtsumsatzes:



Ergebnisse

Desaktivierung des Katalysators:



Fazit/Ausblick

Zusammenfassung:
Bei Temperaturen unter 20 °C liegen im Gleichgewicht über 90 % Methylacetylen vor. Da die Produktaufbereitung bei Steam-crackern überwiegend durch Tieftemperatur-rektifikationen erfolgt, befindet man sich ohnehin bei tiefen Temperaturen.

γ-Al_2O_3 + 20 Gew.% K_2CO_3 ist ein geeigneter Katalysator, wenn er bei 350 ° bis 700 °C aktiviert wird.

LHSV von bis zu 75 1/h ohne Umsatz-Verlust.

Relativ starke Desaktivierung.

Ausblick:
Aufklärung von Struktur-Wirkungs-Beziehungen
Katalysator-Screening
Aufklärung und Minimierung der Desaktivierung
Reaktor- und Verfahrensdesign

Adresse: Egerlandstr. 3, D- 91058 Erlangen ● Telefon: (+49-9131) 8527432 ● Fax: (+49-9131) 8527421 ● e-mail: ralf.dotzel@rzmail.uni-erlangen.de