

Grundlagen für eine halbtaktische
Staubkatalyse

Zusammenfassung.

Die Versuche mit einem Versuchsaufbau mit Staubkatalysator von 1-2 kg Al_2O_3 arbeiten, auch der Bau einer halbtaktischen gerechtfertigt erscheint. Als Versuchsaufbau ein Barostat von 100 - 20 Kontakt je Stunde eingesetzt. In 20 für den Bau dieser Anlage mit einer Erfahrungen der Standard aus einem von 25.11.1958 sind mit Berücksichtigung Grundlagen der Kleinversuchsanlage der geplanten Apparatur die Anlage

Verfahrensbeschreibung.

Frisch regenerierten, katalytischen Katalysator über 1b in 1a, aus dem er mit einer Mischgefäß 2 gelangt. Hier wird er auf Reaktions-Temperatur überhitzte vorgewärmter Ölstrom (Kühler, Vorheizerrohr) in den Reaktionsraum 3 gelangt. Von dort 4 ausschleusen 4a-c in 4b, 4c gehen über einen Kühler 12 an einer geschalteten Base (Druckhaltung) erste kondensierten Öl von Wasser getrennt liert und stabilisiert (Katalysator

Der abgeschlossene Kontakt gelangt 5 den Staubkatalysator 4a und 4b in 6 Gefäß 5a geleitet. Katalysator verbleibt als feste Abschlussschicht die in Kontakt wird in die Gefäß 5a geleitet. Nach letzter Katalysator geschicht Gefäß 5a wird er von 5b Gefäß 5b gebildet und Luft von 5c durch das Gefäß 5d und in den Gegenstrom bereits aus 4 verschickten von 5e eingeleitet wird. Von hier gelangen Staubkatalysator 6a, 6b und 6c zum Katalysator 6d in die Druckhaltung gelangt. Das entstehende Gas wird in Druckhaltung entnommen. Das Gas geht in die Regenerationsstufe durch Heizstrahlbrenner 7, 8 und 9 und wird durch 10 Katalysator geleitet und

Arbeitsbedingungen und Apparatur.

Temperatur: Reaktionsraum 3: etwa $420 - 450^{\circ}\text{C}$.
Regenerationsgefäße 7: ansteigend von unten nach oben durch
C-Verbrennung im Katalysator von etwa 450° auf etwa 550°
und Abkühlung durch Heißgas.

Die übrigen Leitungen und Gefäße sollten so ausgerichtet sein,
daß die Minihaltung dieser Temperatur möglich ist.

Druck: Reaktionsraum 3: etwa 2 ata (möglichst für 1-5 ata einstellbar)
Regenerationsgefäße: etwa 2 ata (möglichst bis 5 ata).

Durchsatz: Öl in Mischer 2 über Formalschichtge 100-200 kg/Std.

Wasserdampf überhitzt auf Reaktionsstemperatur

Mischer 2: 5-20 kg /

Geiß 4a und 3a: 5-20 kg

Luft: insgesamt 115 cbm/Std. in Reg.-App. 7. Davon

25 cbm in das zweite Rohr

30 " " " dritte

60 " " " vierte

Kreislaufgas: insgesamt 600 cbm/Std. in Reg.-App. 7. Davon

250 cbm in Formalschicht

100 " in das zweite Rohr

120 " in das dritte Rohr

130 " in das vierte Rohr

Stickstoff: Zum Spülen und Auffüllen der Gefäße 1a-1
und 5a-5 und zum Durchblasen der Katalysatoren
in die Ventile 1a-1.

Apparate:

Kontaktgefäße 1 und 5: Je ca. 350 l Inhalt, 300 mm Durchmesser
in cylindr. Teil, unten abgeschrafft, keine versch. Gefäße
Standardmessung; evtl. eine Anzeige für voll und leer,
Füllungsvermögen etwa 1/2 - 1/2 Stunde, evtl. ein
Förderverrichtung für Katalysator so geformt, daß er
regulier für 200 - 400 kg Std/Std (möglichst im
Regelbereich) Samtgewicht des Kontaktes ca. 100 kg
0,5 kg/l. Das Gefäß 11 muß zum Nachfüllen von Katalysator
oder Reserve-Kontakt eingerichtet sein, evtl. auch
ein Reserve-Gefäß von ca. 2 cbm vorhanden, das den
Kontakt bei Betriebsstörungen, Katalysator aus
Es steht mit den Leitungen 1a-1 in Verbindung.

Mischer 2 nach besonderer Abpröfung.

Öl und Dampf, die in den Mischer gelangen, müssen die
Reaktionsstemperatur erreicht sein.

Reaktionsgefäß 7 Grundlage ist Formalschicht

20 cm, um Durchmischungsmöglichkeit zu gewährleisten,
erwünscht eine Länge von 15 m und bei 200 kg Öl und 100 kg
Wasser/Std. bei 450°C folgende Werte

Arbeitsdruck ata	2	1
Rohrdurchmesser mm	100	75
Gesamtvolumen l	200	100

Das Gefäß muß so eingerichtet sein, daß eine Änderung des Reaktionsraumes durch Zugabe oder Wegnahme von Rohren und eventuell Kröpfen durch weitere oder engere möglich ist. In die Reaktionsröhre einseitig einströmend ist, müssen die Rohre durch Befestigung gegen Abstrahlung geschützt sein. Wärmeführung ist durch Isolierung zu vermeiden.

Staubabscheider. 4a, 4b, 5a, 5b sind Zylinderabscheider und 4c und 5c sind elektrische Staubabscheider. Sie müssen bei Reaktionsdrucktemperatur arbeiten. In der Katalysatorzone (Rohr 1a-c und 5a-c) nicht abkühlen soll. Die Temperaturmessung ergibt sich aus Temperatur, Druck und Durchsatz.

Kühler und Kondensation 12 und 13. Die Messung muß sich nach dem angegebenen Durchsatz ergeben. In 12 wird etwa 45 % Gas an, das etwa 10 % Wasserstoff und 90 % Kohlenwasserstoffe (mit 10 % Sauerstoff) Saponifizierung und Destillation (evtl. Wassergebung und Tanklager) müssen besonders beachtet werden.

Regeneration: Der getraubierte Katalysator aus Gefäß 6a wird auf 450° aufgetriebenen Kreislaufes 10 min in Regenerationsrohr 7 (I) gefördert, dort schmilzt die Asche durch Verkohlung von C in Katalysator auf 500° und wird verbrannt. Durch Zugabe von saurem Kreislaufes mit wird die Temperatur von Rohr 7 auf 500° gebracht und der Vorgang wiederholt sich, dann auf Rohr III und IV. Rohr IV verläßt das Kreislaufes ca. 10% O₂ und C-freies, lediglich regeneriertes Produkt. Da die Gasströme von Rohr II bis IV ausreichen, sind der Querschnitt der Rohre für gleiche Verweilzeit im gleichen Sinne vergrößert werden.

Grundlagen: 400 kg Kat/O₂ mit 2% C
 Verweilzeit 6000 kcal/kg C
 Je 1 kg C werden 1000 kcal verbraucht
 Reaktionsdruck 20 bar

Verweilzeit insgesamt 20 min
 Reaktionsdruck 20 bar
 Durchsatz 1000 kg/h
 Wärmehinreichlichkeit 1000 kcal/kg C
 Wärmehinreichlichkeit 1000 kcal/kg C
 ergibt sich eine Menge der Rohre von 1000 kg und ein Durchmesser von 100 mm für die Rohre I-IV.

Kühler und Umdrehen
In für die Verschieden
wurde der Kühler vor
ein solches Gebilde,
verfügt.

Handwritten text:
gesehen werden muß.
Die erforderlichen Be
mühen.

Versuchsgrundlagen für eine halbtechnische Versuchsanlage

Die bisherige Kleinversuchsanlage hatte folgende Daten:

a) Cracksystem

Öldurchsatz	1 - 2 kg/Stunde
Kontaktdurchsatz	1 - 4 kg/Stunde
Spüldampf	300 - 1000 g/Stde
Intöldampf	200 - 600 g/Stde
Reaktionsraum Volumen	5 - 15 Liter
Durchmesser	22 mm
Länge für 10 ltr	27 m
Temperatur	420 - 490°C
Druck	1,1 at
Verweilzeit für 10 ltr Volumen	10 - 30 Sek.
Strömungsgeschwindigkeit	1 - 3 m/Sek.

b) Regenerationssystem

(arbeitet bisher nicht voll befriedigend)

Kontaktdurchsatz	2 - 4 kg/Stde
2 S.O. (evtl. 1/2)	
Stickstoff	100 Liter/Stde.
Luft	1200 - 2000 ltr/Stde.
Reaktionsraum-Volumen	52 ltr
z.B. Schlange 22 mm Ø horizontal	
und oben 2 m Rohr 100 mm Ø. Aufwärtsströmung.	
Temperatur	ca. 520°C
Druck	ca. 1,1 at
Verweilzeit	15 - 30 Sek.
Strömungsgeschwindigkeit	
bei 22 mm Ø	2 - 3 m



