

Referat O p p a u :

Über die katalytische Hydrierung von Acetylen zu Äthylen.

25. Oktober 1928.

Ueber die katalytische Hydrierung von Acetylen zu Aethylen.

Als Ursache der bei der partiellen Hydrierung von Acetylen auftretenden Schwierigkeiten, die sich in baldigem Verschmieren und dadurch bedingten Unwirksamwerden des Katalysators äußern, ist wohl mit Recht die starke Wärmetönung der Reaktion schon frühzeitig erkannt worden. Es hat nicht an Vorschlägen gefehlt, die dieser Kenntnis Rechnung tragend durch Verwendung besonderer Kontakte und wärmeleitender Träger oder durch Verdünnung der Reaktionsgase die unangenehmen Auswirkungen beseitigen sollen.

Wie schon frühere Untersuchungen unseres Werkes auf diesem Gebiet gezeigt haben, bleiben selbst bei dem von Karo für die Gewinnung von Aethylen empfohlenen Spezialkontakt, der durch Kombination je eines Metalls der Platingruppe mit je einem Vertreter der folgenden Reihe Fe, Ni, Co, Cu, Ag, Mn, Mg, Zn, Cd, Al erhalten wird, die unangenehmen Nebenwirkungen nicht aus.

Den gewünschten Erfolg gibt folgende für die Gaskatalyse prinzipiell neue Katalysatoranwendung: in einem hohen Zylinder wird der fertige Katalysator (Metall + Träger) in einem indifferenten "Flüssigkeitsträger" aufgeschlämmt und die Reaktionsgase in feiner Verteilung, die durch Verwendung von Glasfilter oder auch von Raschigringen erreicht wird, hindurchgeschickt. Durch diese Versuchsanordnung wird zweierlei erreicht. Der Katalysator ist durch die umgebende Flüssigkeit weitgehend gegen lokale Ueberhitzung, die zu Nebenreaktionen Anlass geben könnte,

geschützt und kann bei etwaiger dennoch erfolgender Oelbildung in seiner Wirkung nicht weiter beeinträchtigt werden, da ja die Kondensationsprodukte sich nicht an der Katalysatoroberfläche anreichern können, sondern ohne weiteres in das umgebende Medium homogen verteilt werden.

Der Effekt ist eine ausserordentliche Verlängerung der Kontaktlebensdauer; konnten doch mit 0,1₃ Palladium, ohne ein Erlahmen des Kontaktes zu bemerken, rund 450 l Aethylen erzeugt werden, während die gleiche Menge Palladium in der gewöhnlichen Gasphasenkatalyse nur ca. 35 l ergibt.

Dies ist jedoch nicht der einzige Vorteil der neuen Methode. Man kann nämlich auch Azetylen mit überschüssigem Wasserstoff ohne wesentliche Aethanbildung auf Aethylen verarbeiten. Selbst Methanazetylen, das doch Azetylen und Wasserstoff im Verhältnis 1 : 10 bis 1 : 15 enthält, ergibt noch gute Aethylenausbeuten (ca. 70%).

Die besten Resultate ergaben - und zwar ohne irgendwelche Nebenreaktion - Palladiumkatalysatoren bei 160° (Pd-Kieselgur 0,2 - 10%ig). Nickel ist auch gut verwendbar; nur findet hier immer Kondensationswirkung unter Oelbildung statt, die merkliche Mengen Azetylen (etwa 10%) der gewünschten Reaktion entzieht. Als Trägerflüssigkeit hat sich Dekahydronaphthalin bewährt.

Was nun die zulässigen Strömungsgeschwindigkeiten anbelangt, so sind diese im Vergleich zu den bei der Gasphasenkatalyse erhältlichen, wenn man rein schematisch die Katalysatorräume in Betracht zieht, ziemlich gering (nur ca. 5%)

Dies ist nicht weiter verwunderlich, da ja der Hauptraum von der indifferenten "Trägerflüssigkeit" eingenommen wird. Betrachtet man jedoch die Mengen der angewandten wirksamen Katalysatorssubstanz, so gestalten sich die Durchsatzmöglichkeiten für das hier ausgearbeitete Verfahren sogar noch etwas günstiger: Die höchstzulässige Strömungsgeschwindigkeit für den Liter 0,5% Palladium enthaltenden Kontakt beträgt 400 l Gas pro Stunde, d. i. für ein Gramm Palladium 80 l/St., während pro Gramm mit Trägerflüssigkeit verteiltem Palladium in der Stunde bis zu 120 l umgesetzt werden können, welche Menge durch Anwendung von Druck, ohne die Aethylenausbeute durch Aethanbildung zu gefährden, hier noch weiter gesteigert werden kann.

Das hier beschriebene Verfahren ist zuerst für die katalytische Umwandlung von Azetylen benutzt worden, dürfte jedoch nach den bisherigen Ergebnissen, auch noch weiterer Anwendung fähig sein.