

Die genannten Nebenumsetzungen lassen sich nun vermeiden, wenn man dafür sorgt, dass die bei der Umsetzung frei werdende Wärmemenge im Augenblick ihres Entstehens möglichst vollständig abgezogen wird. Beim Arbeiten im technischen Maßstab bereitet dies aber erhebliche Schwierigkeiten. Man hat schon versucht, diese dadurch zu überwinden, dass man aus den üblicherweise verwendeten turmförmigen, mit Zwischenböden ausgestatteten und mit einer hohen Flüssigkeitssäule gefüllten Umsetzungsgefäßen einen Teil des Umsetzungsguts fortlaufend abzog und nach Kühlung wieder zurückführte. Hierbei treten aber ebenso wie bei anderen Massnahmen der mittelbaren oder unmittelbaren Kühlung stets mehr oder weniger grosse Wärmestauungen und somit Überhitzungen auf, die zu den erwähnten Nebenumsetzungen führen.

Es wurde nun gefunden, dass man bei der Anlagerung von Olefinen an Isoparaffine, insbesondere von n- oder i-Butylen an Isobutan, in flüssiger Phase und in Gegenwart von Katalysatoren, z.B. starker Schwefelsäure, in einfacher Weise die erwähnten Nebenumsetzungen vermeiden kann und dadurch wesentlich bessere Erzeugnisse erhält, wenn man unter Anwendung eines Druckes, bei dem ein Teil der Kohlenwasserstoffe laufend verdampft, einen niedrigen Flüssigkeitsstand im Umsetzungsgefäß einhält und das Flüssigkeitgemisch mit einem Rührer in Bewegung versetzt. Der niedrige Flüssigkeitsstand und die Rührung bewirken, dass die Umsetzungswärme aus der gesamten Flüssigkeitsschicht fast im Augenblick ihrer Entstehung für die besonders an der Oberfläche stattfindende Verdampfung verbraucht wird. Bei hoher Flüssigkeitsschicht dagegen kann durch die Verdampfung von Kohlenwasserstoffen die Umsetzungswärme nicht mehr abgeführt werden, ohne dass sie vorher einen schädigenden Einfluss ausübt, da die Kältewirkung dann nicht mehr rasch genug die tieferen Schichten der Flüssigkeit

erreicht. Die im einzelnen Fall einzuhaltende Höhe der Flüssigkeitsschicht lässt sich leicht durch einen Vorversuch bestimmen. Im allgemeinen liegt das Verhältnis der Schichthöhe zum Gefässdurchmesser nicht über 1.3, es ist zweckmässig nur etwa gleich 1 oder noch kleiner. Bei Gefässen mit grossem Durchmesser wählt man im allgemeinen ein kleineres Verhältnis der Schichthöhe zum Gefässdurchmesser als bei kleinen Gefässen. Auch bei Gefässen mit grossem Durchmesser soll die Schichthöhe nicht mehr als 2,50 m, zweckmässig nicht mehr als 2 m, betragen.

Gefässe mit grossem Durchmesser von z.B. 2 bis 3 m sind solchen mit kleinerem Durchmesser vorzuziehen, weil mit ihnen eine grössere Leistung erzielt wird. Das Höchstmass des Gefässdurchmessers wird durch technische Rücksichten bestimmt, insbesondere durch den Wirkungsbereich der verwendeten Rührer.

Die nach dem beschriebenen Verfahren erhaltenen Erzeugnisse sieden zum überwiegenden Teil innerhalb des Isooktan-Siedebereichs und haben eine sehr hohe Oktanzahl.

Beispiel.

In einen mit einem Plattenrührer (150 Umdrehungen je Minute) versehenen Rührbehälter von 2000 mm Durchmesser werden flüssiges Isobutan, flüssiges Isobutylene und Schwefelsäure in solcher Menge eingeführt, dass die Isobutankonzentration 70 bis 80% und die Flüssigkeitshöhe 1600 mm beträgt. Die Umsetzung wird bei 0° und etwa 1,5 at durchgeführt. Hierbei wird ein Erzeugnis mit den folgenden Eigenschaften erhalten:

Anteil der Fraktionen				Oktanzahl (Motormethode)
bis 98°	98 bis 120°	120 bis 170°	über 170°	
11%	70%	9%	10%	94.5 bis 95.5

Die stündliche Ausbeute an diesem Erzeugnis beträgt 2,2 kg je kg zugeführtes Isobutylene.

Behandelt man jedoch die gleichen Ausgangsstoffe in dem gleichen Mengenverhältnis und unter den gleichen Bedingungen entsprechend der bisher üblichen Arbeitsweise in einer Mischkolonne mit einem Durchmesser von 200 mm, in der die Flüssigkeit eine Höhe von insgesamt 6000 mm bei einem Pumpendruck von 3 at einnimmt, wobei man die Umsetzungswärme durch einen gekühlten Aussenkreislauf der Flüssigkeit abführt (der Kreislauf bewirkt gleichzeitig die Emulgierung der Schwefelsäure in dem Kohlenwasserstoffgemisch), so erhält man stündlich je kg zugeführtes Isobutylene 1,6 kg eines Erzeugnisses von den folgenden Eigenschaften:

Anteil der Fraktionen				Oktanzahl (Motormethode)
bis 98°	98 bis 120°	120 bis 170°	über 170°	
17%	54%	10%	19%	92 bis 93

Patentansprüche.

- 1.) Verfahren zur Alkylierung von Isoparaffinen mit Olefinen, insbesondere von Isobutan mit n- oder i-Butylen, in flüssiger Phase und in Gegenwart von Katalysatoren, insbesondere starker Schwefelsäure, unter Verdampfung eines Teils der Kohlenwasserstoffe, dadurch gekennzeichnet, dass man einen niedrigen Flüssigkeitsstand im Umsetzungsgefäß einhält und das Flüssigkeitsgemisch mit einem Rührer in Bewegung hält.
- 2.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Flüssigkeitshöhe zum Durchmesser des Umsetzungsgefäßes bei etwa 1 oder darunter liegt.