

Lösung läßt man sodann 74,2 Tl. (0,5 Mol) Önanthsäurechlorid in 74,2 Tl. Toluol gelöst, zutropfen. Die Temperatur soll dabei nicht über +8 °C steigen. Nach 1 h Röhren wird die Additionsverbindung durch vorsichtiges Zufügen von 375 Tl. Wasser und anschließend von 75 Tl. 20 %iger H_2SO_4 zersetzt, und das freigewordene Keton in weiteren 1000 Tl. Toluol aufgenommen. Nach dem Trennen der Toluol-Schicht von der wäßrigen Phase im Scheidetrichter, Auswaschen und Trocknen wird die Toluol-Lösung über einer Aluminium-

oxyd-Säule chromatographiert. Man erhält nach dem Verdampfen des Lösungsmittels 90 g flüssiges Dodecanon-(6) (Ausbeute 98 % berechnet auf eingesetztes Önanthsäurechlorid).

Wir danken Herrn Dr. K. Wolf, dem Leiter der Meß- und Prüf- abteilung, Herrn Prof. Dr. B. Eistert und Herrn Dr. F. Würstlin für förderndes Interesse und wertvolle Anregungen.

Eingegangen am 1. Oktober 1956 [Z 390]

Versammlungsberichte

6. International Symposium on Combustion

vom 19. bis 24. August 1956

Das 6. Internationale Symposium über Verbrennungsvorgänge fand an der Yale-Universität in New-Haven, Connecticut statt. Die Tagung wurde veranstaltet vom International Combustion-Institute (Vertreter der deutschen Mitglieder W. Jost, Göttingen¹⁾). Unter den über 700 Teilnehmern befanden sich neben Vertretern aus westeuropäischen Ländern und Japan erstmals nach dem Kriege wieder russische Wissenschaftler, die einige interessante Beiträge lieferten.

Vorträge in verschiedenen Parallelsitzungen der Tagung behandelten sehr schnell verlaufende Gasreaktionen, Struktur und Fortpflanzung laminarer Flammen, Struktur und Fortpflanzung turbulenter Flammen, Zündgrenzen, Selbstzündung und Flammenunterdrückung, experimentelle Methoden zur Untersuchung von Verbrennungsreaktionen, Flammenstabilisierung, Tröpfchenflammen, Instabilitäten in Brennkammern, Verwendung von Verbrennungsvorgängen zur chemischen Synthese, Sprengstoffe und feste Treibstoffe.

Zusätzlich zu den Diskussionen der einzelnen Vorträge wurden Diskussionen abgehalten, in denen versucht wurde, den heutigen Stand der Kenntnisse auf den einzelnen, behandelten Gebieten zu umreißen.

Der überwiegende Teil der vorgetragenen Arbeiten stammt von amerikanischen Autoren. In den USA mißt man heute der Untersuchung von Verbrennungsvorgängen, sowohl der Grundlagenforschung als auch der praktischen Anwendung, große Bedeutung bei und fördert diese Forschungsarbeit in großzügiger Weise.

Wie viele Untersuchungen zeigen, sind Stoßwellen zu einem sehr wirksamen Hilfsmittel geworden, um Reaktionen besonders bei hohen Temperaturen zu untersuchen, mag es sich dabei um Fragen der Gleichgewichtseinstellung in den verschiedenen Freiheitsgraden (Relaxationserscheinungen) und Dissoziationsprozesse oder um andere chemische Reaktionen, z. B. Zündvorgänge oder Rußbildung handeln.

Nach einer theoretischen Arbeit von K. Schuler stellt sich ein System harmonischer Oszillatoren bestimmter Temperaturen T_A , gemischt mit Inertgas von der Temperatur T_0 , die verschieden ist von der Temperatur der Oszillatoren, von seiner zu T_A gehörigen Verteilung über Boltzmann-Verteilungen auf die Endtemperatur ein.

Die Verwendung eines Raketenmotors für chemische Synthesen schilderten I. J. Weisenberg und P. F. Winternitz am Beispiel der NO-Bildung. In einer hinreichend langen Brennkammer wird Äthan mit O_2 und Luft verbrannt. Die heißen Verbrennungsgase strömen durch eine Lavaldüse aus und werden dadurch von etwa 3000 °K auf rund 1500 °K abgekühlt. Die Ausbeute an NO betrug 90 % des theoretisch errechneten Wertes (2,88 %).

Über ein Verfahren zur Darstellung von H_2O_2 mit relativ guter Ausbeute mittels Oxydation von Äthyl- und Propylalkohol im Bereich der kalten Flammen berichteten C. F. Cullis und E. J. Newitt. Verschiedene Arbeiten beschäftigten sich mit der Frage der Rußbildung. Eine eindeutige Klärung konnte nicht erzielt werden. Auf Grund von Analysen der Abgase rußender Flammen geben C. P. Fenimore, G. W. Jones und E. G. Moore an, daß Rußbildung einsetzt, wenn in den abgeschrägten Abgasen von Kohlenwasserstoff-Flammen (Flammentemperatur 1600 °K) gilt:

$$\frac{(P_{CH_4} + 2P_{C_2H_2}) \sqrt{P_{H_2}}}{P_{H_2O}} = R \geq 0,6 \quad (p \text{ in cm Hg})$$

(Die Formel gilt nicht für C_6H_6).

Wenn R gleich bleibt, erhöht der SO_3 -Zusatz die Rußbildung, H_2 -Zusatz erniedrigt sie, während N_2 , CO , CO_2 u. a. keinen Einfluß zeigen. Andererseits scheint es so, als ob vor der Rußzone die Kohlenwasserstoffe abgebaut werden zu Komponenten, die nur ein Kohlenstoff-Atom enthalten (Ferguson) und daß aus diesen Teilchen dann der Ruß aufgebaut wird.

Über das Auftreten verschiedener Flammenzonen in Flammen von Propan mit NO_2 , sowie Äthyl- und Methylnitrat, Methyl-

¹⁾ Die 126 auf dieser Tagung behandelten Arbeiten erscheinen als Buch.

nitrit und Nitromethan berichteten Al. Mayerson sowie A. R. Hall und H. G. Wolfhard. Wolfhard gibt an, daß die einzelnen Flammenzonen sich selbstständig fortpflanzen und scharf trennbare Stufen der vollständigen Reaktion seien.

Von der großen Zahl von Flammengeschwindigkeitsmessungen in verschiedenen Systemen soll hier erwähnt werden, daß die Flammengeschwindigkeit von O_3/O_2 -Gemischen mit steigendem O_3 -Gehalt von 50 cm/sec bei 27,5 % O_3 auf über 400 cm/sec für reines O_3 praktisch linear ansteigt (A. V. Grosse), Diffusionsflammen von O_3 mit verschiedenen Brennstoffen unterscheiden sich im Aussehen nicht von den analogen O_2 -Flammen.

Über den Konzentrationsverlauf der in einer Flammenzone auftretenden stabilen Zwischenprodukte berichtete R. A. Fristrom. Es wurden von stöchiometrischen Propan-Luftflammen, die bei Unterdruck auf einem Düsenbrenner brennen, Proben entnommen und mit dem Massenspektrographen genau analysiert. Danach werden in der Aufheizzone aus dem Propan u. a. nur niedrige Kohlenwasserstoffe wie Äthan, Äthylen, Acetylen und Methan gebildet, dagegen keine höheren Kohlenwasserstoffe und auch nicht die für die kalte Flamme charakteristischen Produkte wie Peroxyde und Formaldehyd. Im Bereich der Leuchtzone sind die Kohlenwasserstoffe praktisch völlig abgebaut, dagegen liegt die CO-Konzentration hier weit über dem Gleichgewichtswert der verbrannten Gase; der Sauerstoff ist zu 75 % verbraucht. In und hinter der Leuchtzone erfolgt dann die vollständige Oxydation.

Aus Untersuchungen turbulenter Flammen schließt K. Wohl, daß bei diesen Flammen (Turbulenzgrad von 0,4 % bis 9 %) die Verbrennung nicht in einer verschmierten Reaktionszone erfolgt, sondern in Form kleiner Bereiche mit normalen Flammenzonen.

Mehrere Vorträge befaßten sich mit der Stabilisierung von Flammen in schnell strömenden Gasen. Untersucht wurde dabei u. a. der Einfluß der Form und Größen des Flammenhalters auf die Flammenstabilität, der Einfluß der Grenzschicht auf den Flammenhalter, der Wärmeübergang auf den Flammenhalter sowie die Wirksamkeit der Zugabe kleiner Mengen von Oxydationsmitteln, Brennstoff und Inertgas aus dem Flammenhalter in die Grenzschicht. A. L. Thomas und R. H. Wilhelm fanden, daß Zugabe von Methan (weniger als 5 % des gesamten Methan-Strömes) neben der Stelle, an der die Flamme am Flammenhalter ansetzt, die Stabilität der Flamme ganz wesentlich erhöht, während Zugabe von CO_2 , Helium und Stickstoff die Stabilität vermindert.

Bei der Tagung einleitende Diskussion über zukünftige Verbrennungsprobleme wurde besonders durch v. Elbe (USA), V. Kondratjew (UDSSR) und H. Wagner auf zwei wesentliche Fragen hingewiesen, deren eindeutige Klärung angestrebt wird. Das ist einmal der Mechanismus chemischer Reaktionen besonders bei höheren Temperaturen im Zusammenhang mit der Gleichgewichtseinstellung in den verbrannten Gasen und der Möglichkeit der Berechnung eingefrorener Gleichgewichtszustände, zum anderen das Zusammenwirken von Reaktionen mit Strömungs- und Transportvorgängen. Hier erscheint besonders die genaue Kenntnis der Transportkoeffizienten bei hohen Temperaturen und in reagierenden Gemischen dringend erwünscht.

[VB 837]

10. Internationaler Entomologie-Kongreß

Montreal, 17.—25. August 1956

E. HECKER, München: Isolierung und Charakterisierung des Sexuallockstoffes des Seidenspinners (*Bombyx mori* L.).

In Fortführung der von A. Butenandt 1939 begonnenen Arbeiten zur Isolierung des Sexuallockstoffes von *Bombyx mori* L. ist es gelungen, diesen als chromatographisch einheitlichen 4'-Nitro-azobenzol-carbonsäure-4-ester zu fassen¹⁾.

Als Test zur Verfolgung der Anreicherung des Lockstoffes dient Flügelschlagen und Schwirrtanz der männlichen Falter nach Reizung mit Duftstoff-haltigen Extraktten. Dieses Verhalten läßt sich mit hinreichender Genauigkeit quantitativ auswerten, wenn man eine gewogene Menge einer lockstoff-haltigen Fraktion

¹⁾ A. Butenandt, Naturwiss. Rdschau 8, 457 [1955]; vgl. diese Ztschr. 54, 89 [1941].