

benzoesäure dadurch, daß sie an Stelle eines Benzolringes einen Pyridinring besitzt. Es wäre daher denkbar, daß sie die *p*-Aminobenzoesäure als Wuchsstoff für Bakterien vertreten könnte, oder daß sie antagonistische Wirkung zu ihr zeigte. Von Martin, Rose und Swain² wurde die 2-Amino-pyrimidin-carbonsäure-(5) dargestellt und gefunden, daß sie ein Wuchsstoff ist und etwa 1/2000 der sulfanilamid-enthemmenden Wirkung der *p*-Amino-benzoesäure besitzt.

Zur Prüfung der Wirkung der 6-Amino-nicotinsäure wurde vom Verf. *Staphylococcus aureus* in einem etwas modifizierten synthetischen Nährboden nach Kuhn, Möller und Wendt³ benutzt. Es zeigte sich, daß 6-Amino-nicotinsäure Sulfanilamid nicht enthemmen kann, also keine Wuchsstoffeigenschaften besitzt; sie ist im Gegenteil ein Hemmstoff. Der verwendete *Staph. aureus*-Stamm zeigte noch bei einer Konzentration der 6-Amino-nicotinsäure von 1:1000000 deutliche Hemmung des Wachstums nach 24 Stunden. Bei weiterer Beobachtung trat gleich starkes Wachstum wie bei den Kontrollen ein. Bei einer Konzentration von 1:10000 war auch nach 3 Tagen Bebrütung noch kein Wachstum feststellbar. Dagegen war eine hemmende Wirkung auf Bouillon-Kulturen auch in einer Konzentration von 1:2000 noch nicht zu beobachten. Die bakteriostatische Wirkung der 6-Amino-nicotinsäure ließ sich durch *p*-Amino-benzoesäure nicht aufheben. Dagegen zeigte überraschenderweise die Nicotinsäure antagonistische Eigenschaften: die Hemmung des Bakterienwachstums ließ sich durch Nicotinsäure in einer Konzentration von $1/10$ bis $1/100$ derjenigen der Amino-nicotinsäure völlig kompensieren. Da der verwendete synthetische Nährboden Nicotinsäure in einer Konzentration von etwa 1:1000000 enthielt, steht dieser Befund mit der gefundenen Grenzkonzentration von 1:1000000 an 6-Amino-nicotinsäure, bei der noch Hemmung sichtbar war, in guter Übereinstimmung. — Das Amid der 6-Amino-nicotinsäure⁴ verhält sich im Bakterienversuch gleichartig; es zeigt ebenfalls Hemmungswirkung in der gleichen Konzentration und wird durch Nicotinsäure enthemmt. Auch Nicotinsäureamid ist Antagonist zur 6-Amino-nicotinsäure und zum 6-Amino-nicotinsäureamid; es wirkt etwa 10-mal stärker als Nicotinsäure.

Eine Erklärung für den eigenartigen Antagonismus zwischen Nicotinsäure und 6-Amino-nicotinsäure bzw. den entsprechenden Amiden läßt sich noch nicht geben. Etwas Ähnliches wurde von Sirk⁵ beobachtet, der fand, daß beim *Diplococcus pneumoniae* 2- bzw. 3-

Amino-*p*-aminobenzoesäure bakteriostatische Wirkung zeigten, die antagonistisch war zur Wirkung der *p*-Amino-benzoesäure.

ZUSAMMENFASSUNGEN AUS BAND 3a

Zur Theorie der Additions- und Umlagerungsreaktionen aromatischer Systeme*

Von Hermann Hartmann

Resultate der quantenmechanischen Theorie der aromatischen Kohlenwasserstoffe werden mit experimentellen Daten über Anlagerungs- und Umlagerungsreaktionen von aromatischen Systemen verglichen. Zum Vergleich mit der Theorie werden herangezogen: 1. Die Hydrierung aromatischer Kohlenwasserstoffe, 2. die Anlagerung von Maleinsäureanhydrid an aromatische Kohlenwasserstoffe, 3. die Redoxpotentiale der Chinone, 4. die Anthron-Anthranol-Umlagerung. Es zeigt sich, daß die Theorie geeignet ist, den qualitativen Zusammenhang eines großen empirischen Materials befriedigend darzustellen.

* Vgl. diese Z. 3a, 29 [1948].

Zur Theorie der Additions- und Substitutionsreaktionen ungesättigter Kohlenwasserstoffe*

Von Fritz Seel

Nimmt man an, daß Additionen und Substitutionen an ungesättigten Kohlenwasserstoffen über eine *gemeinsame Vorstufe* verlaufen, bei der eine Addition an nur *ein* Kohlenstoffatom eingetreten ist, so lassen sich weitgehende *Voraussagen* über den *Verlauf* derartiger Reaktionen machen, wenn man gleichzeitig die Änderung der energetischen Lage der Ausgangsverbindung sowie der Zwischen- und Endstufe durch den *Mesomerie-Effekt* berücksichtigt. Diese Änderungen werden mittels der Methoden der quantenmechanischen Valenztheorie berechnet und die Ergebnisse der Rechnung können auch auf anschauliche Weise qualitativ interpretiert werden. Man gelangt hierdurch zu wertvollen Erkenntnissen über Zusammenhänge zwischen *Konstitution* und *Reaktivität* ungesättigter Kohlenwasserstoffe, insbesondere wird die Ursache ihrer Zweiteilung in *Olefine* und *aromatische* Verbindungen erklärt. Es ergibt sich die einfach zu handhabende Regel, daß der Mesomerie-Effekt Reaktionen von Verbindungen mit konjugierten Doppelbindungen über Stufen mit größtmöglicher Anzahl von Valenzformeln lenkt. Nach den durchgeführten theoretischen Betrachtungen hat dieses Prinzip an die Stelle desjenigen zu treten, welches in der einzelnen Valenzformel eine „Reaktionsformel“ erblickt.

* Vgl. diese Z. 3a, 35 [1948].

² Martin, Rose u. Swain, Nature [London] 154, 639 [1944].

³ Kuhn, Möller u. Wendt, Ber. dtsch. chem. Ges. 76, 405 [1943].

⁴ Bernstein, Stearus u. Dexter, J. Amer. chem. Soc. 69, 1147 [1947].

⁵ Sirk, J. Microbiol. Serol. 11, 171 [1946].