

Fig. 8.

Titration von Wolframat mit CrCl_2

- | | |
|--|--|
| a) $\text{W(VI)} \rightarrow \text{W(V)}$ | c) $\text{W(VI)} + \text{Fe(III)} \rightarrow \text{W(V)} + \text{Fe(II)}$ |
| b) $\text{W(VI)} + \text{Cu(II)} \rightarrow \text{W(V)} + \text{Cu(I)}$ | d) $\text{W(VI)} + \text{Mo(VI)} \rightarrow \text{W(V)} + \text{Mo(V)}$ |

Zusammenfassung.

1. Es wird eine Apparatur zur Titration unter absolutem Sauerstoffausschluss beschrieben.
2. Es wird gezeigt, dass Chrom(II)-Salzlösungen unter Luftabschluss unbeschränkt haltbar sind.
3. Es wird eine Anlage zur Herstellung sauerstofffreier Gase beschrieben.
4. Es werden Potentialkurven für einige wichtige chromometrische Titrations mitgeteilt.

Chemisches Institut der Universität Bern,
Laboratorium für analytische und angewandte Chemie.

74. Über die Wirkung von β -[Naphtyl-(1)]acrylsäure auf das Wachstum von *Bacterium coli*

von Hubert Bloch und H. Erlenmeyer.

(30. IV. 42.)

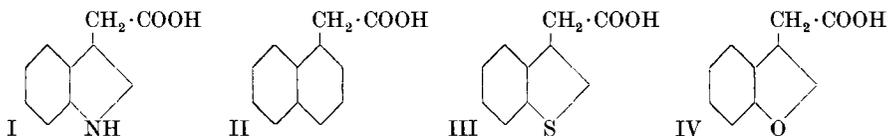
Bei Untersuchungen über die Bildung von Indol aus Tryptophan durch *Bact. coli* beobachtete *P. Fildes*¹⁾, dass das Wachstum von *Bact. coli* durch Indolyl-acrylsäure gehemmt wird. Andere Indol-derivate waren ohne Wirkung. Diese Beobachtung führte *Fildes* zu

¹⁾ *P. Fildes*, *Bioch. J.* **32**, 1600 (1938).

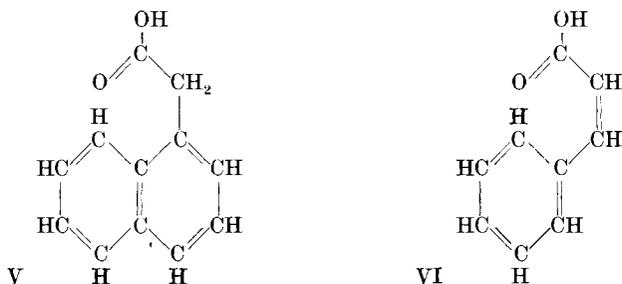
der Vermutung, dass Tryptophan und Indolyl-acrylsäure in demselben Wirkungsverhältnis zueinander stehen wie z. B. p-Aminobenzoesäure und Sulfanilsäure oder Nicotinsäure und Pyridin-3-sulfonsäure¹⁾. In neueren Untersuchungen hat *Fildes*²⁾ diese Vermutung durch Wachstumsversuche von *Bact. coli* in Gegenwart von wechselnden Mengen des „Wuchsstoffes“ Tryptophan und des „Hemmstoffes“ Indolyl-acrylsäure bestätigt.

Es erschien uns nun von Interesse, zu prüfen, inwieweit diese hemmende Wirkung spezifisch an die Struktur der Indolyl-acrylsäure gebunden ist, und ob nicht strukturähnliche, z. B. isostere Verbindungen in ähnlicher Weise wirken können.

Zu der als Pflanzenhormon wirksamen Indolverbindung, der Indolyl-essigsäure (I), ist eine Reihe von qualitativ gleichwirkenden Verbindungen bekannt geworden, so die α -Naphthyl-essigsäure (II), die Thionaphthen-3-essigsäure (III), die Cumaronyl-3-essigsäure (IV) und die cis-Zimtsäure³⁾.



Die Strukturverwandtschaft der Verbindungen I—IV ist ohne weiteres zu verstehen, da hier die bekannte Äquivalenz der Gruppen $-\text{HC}=\text{CH}-$, $-\text{S}-$, $-\text{O}-$, $-\text{NH}-$ vorliegt. Die Strukturverwandtschaft der Naphthylessigsäure (V) mit der cis-Zimtsäure (VI) kommt bei folgender Schreibweise der Verbindungen zum Ausdruck:



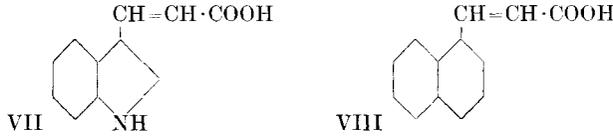
Die cis-Form fixiert hier die Struktur in ähnlicher Weise wie der Naphthalinring.

¹⁾ *D. D. Woods* und *P. Fildes*, *Chem. Ind.* **59**, 133 (1940); *D. D. Woods*, *Brit. J. exptl. Path.* **21**, 74 (1940); *H. McIlwain*, *Brit. J. exptl. Path.* **21**, 136 (1940); *H. Erlenmeyer* und *W. Würzler*, *Helv.* **25**, 249 (1942).

²⁾ *P. Fildes*, *Brit. J. exptl. Path.* **22**, 293 (1941).

³⁾ *F. W. Went* und *K. V. Thimann*, *Phytohormons*, New York 1937; *E. M. Crook* und *W. Davies*, *Soc.* **1937**, 1697; *V. Titoff*, *H. Müller* und *T. Reichstein*, *Helv.* **20**, 883 (1937).

In Analogie zu dieser Beobachtung der Äquivalenz der Naphtylgruppe mit der Indolylgruppe stellten wir die der Indolyl-acrylsäure (VII) entsprechende β -[Naphtyl-(1)]acrylsäure (VIII) her¹⁾ und prüften in ähnlicher Versuchsanordnung wie *Fildes* die Wirkung



dieser Verbindung auf das durch Tryptophan in verschiedenen Konzentrationen geförderte Wachstum von *Bact. coli*. Tabelle I und II geben als Beispiel zwei Versuche wieder, die mit 2 verschiedenen *Coli*-Stämmen ausgeführt wurden. *Coli* II wurde frisch aus einem Urin isoliert, *Coli* „Wien“ ist ein alter Sammlungsstamm. Grösse des Inoculums ca. 1000 Keime pro cm³.

Tabelle I.

Hemmung des Wachstums von *Bact. coli* II durch β -[Naphtyl-(1)]acrylsäure und Ent-
hemmung durch Tryptophan.

Röhr- chen	β -[Naphtyl-(1)] acrylsäure M/-. .	Tryptophan M/-. .	Wachstum nach		
			24 h	48 h	70 h
1	0	0	-	Sp	Sp
2	1000	0	-	-	Sp
3	1000	1000	+	++	+++
4	1000	5000	-	Sp	++
5	1000	25000	Sp	Sp	+
6	1000	125000	Sp	Sp	+
7	5000	0	-	Sp	Sp
8	5000	1000	Sp	++	+++
9	5000	5000	-	Sp	+
10	5000	25000	-	-	Sp
11	5000	125000	-	-	Sp
12	0	1000	++	+++	+++
13	0	5000	+	++	+++
14	0	25000	+	+	+++
15	0	125000	+	+	++

Erklärung der Zeichen: - = kein sichtbares Wachstum
 Sp = gerade noch wahrnehmbare Trübung
 + = Trübung
 ++ = starke Trübung
 +++ = sehr starke Trübung.

¹⁾ β -[Naphtyl-(1)]acrylsäure vom Smp. 206° (trans-Form ?) wurde aus 1-Naphtaldehyd durch Kondensation mit Malonsäure nach dem von *P. Ruggli* und *R. Preuss* (Helv. **24**, 1345 (1941)) für Derivate der Naphtolsäure angegebenen Verfahren gewonnen. Herrn Dr. *R. Preuss* möchten wir auch an dieser Stelle für seine Mitarbeit bei der Herstellung der Verbindung danken. — Über eine isomere Säure vom Smp. 130° siehe *H. Willstaedt* und *G. Scheiber*, B. **67**, 466 (1934).

Tabelle II.

Hemmung des Wachstums von *Bact. coli* „Wien“ durch β -[Naphtyl-(1)]acrylsäure und Entthemmung durch Tryptophan.

Röhr- chen	β -[Naphtyl-(1)] acrylsäure M/-. .	Tryptophan M/-. .	Wachstum nach		
			24 h	40 h	65 h
1	0	0	-	Sp	+
2	1000	0	-	-	-
3	1000	1000	+	+	++
4	1000	5000	-	Sp	+
5	1000	25000	-	Sp	Sp
6	1000	125000	-	-	-
7	5000	0	-	-	Sp
8	5000	1000	+	++	++
9	5000	5000	+	+	++
10	5000	25000	-	Sp	Sp
11	5000	125000	-	-	Sp
12	0	1000	++	+++	+++
13	0	5000	+	++	++
14	0	25000	Sp	+	+
15	0	125000	-	Sp	+

Erklärung der Zeichen: - = kein sichtbares Wachstum
 Sp = gerade noch wahrnehmbare Trübung
 + = Trübung
 ++ = starke Trübung
 +++ = sehr starke Trübung.

Wie aus diesen Tabellen hervorgeht, besitzt die β -[Naphtyl-(1)]-acrylsäure eine deutliche wachstumshemmende Wirkung. Die Hemmung wird durch grössere Mengen Tryptophan aufgehoben. Ein Vergleich der Versuchsdaten mit den von *Fildes* mitgeteilten Ergebnissen zeigt auch eine weitgehende quantitative Übereinstimmung in der hemmenden Wirkung der β -[Naphtyl-(1)]acrylsäure und der Indolyl-acrylsäure auf das Wachstum von *Bact. coli*.

Die Versuche werden weitergeführt, und es wird später im Zusammenhang mit Versuchen über andere Wuchs- und Hemmstoffe ausführlicher darüber berichtet werden.

Für die Unterstützung unserer Untersuchungen möchten wir auch an dieser Stelle der *Gesellschaft für Chemische Industrie* in Basel unsern besten Dank sagen.

Basel, Hygienisches Institut der Universität
 und Anstalt für Anorganische Chemie.