

**Zeitschrift:** Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik  
**Band:** 7 (1952)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Organische Verbindungen mit markierten Atomen  
**Autor:** Oehlinger, S.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-653643>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Organische Verbindungen mit markierten Atomen

Von S. Oehlinger

DK 539.155.2 : 54.02

In den USA. werden seit 1950 von einigen staatlichen Instituten sowie privaten Laboratorien auch organische chemische Verbindungen hergestellt, deren Moleküle künstlich radioaktive (markierte) Atome enthalten. In der organischen Chemie kommt dem Kohlenstoff die größte Bedeutung zu, da er infolge seiner Vierwertigkeit und Verbindungsfähigkeit die Bildung zahlreicher Verbindungen ermöglicht.

Da das radioaktive Isotop des Kohlenstoffes mit der Massenzahl 14 in der Uranbatterie aus dem stabilen Kohlenstoffisotop C 13 durch Neutronenbeschuß hergestellt werden kann und mit 5100 Jahren eine relativ lange Halbwertszeit besitzt, ist die Möglichkeit gegeben, radioaktive Kohlenstoffatome C\* 14 in die Moleküle organischer Verbindungen einzubauen, und zwar in ganz bestimmte Atomgruppen, wie z. B. Methylgruppe CH<sub>3</sub> oder Karboxylgruppe COOH. In den nachfolgend angeführten Beispielen solcher radioaktiver organischer Verbindungen bezeichnen die mit einem Sternchen (\*) versehenen Elementsymbole jeweils die radioaktiven Atome, die in den Verbindungen enthalten sind.

Methylalkohol C\*H<sub>3</sub>OH; Äthylalkohol wird mit 1 oder 2 radioaktiven Kohlenstoffatomen erzeugt, gemäß den Formeln: CH<sub>3</sub>C\*H<sub>2</sub>OH und C\*H<sub>3</sub>C\*H<sub>2</sub>OH.

Methyljodid sowie Äthyljodid werden sowohl mit radioaktiven Kohlenstoffatomen C\* 14 als auch mit radioaktiven Jodatomen J\* 131 erzeugt: C\*H<sub>3</sub>J, CH<sub>3</sub>C\*H<sub>2</sub>J und C\*H<sub>3</sub>C\*H<sub>2</sub>J sowie CH<sub>3</sub>J\* und CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>J\*

Während der Harnstoff ein radioaktives Kohlenstoffatom C\* 14 enthält C\*O  $\begin{matrix} \diagup \text{NH}_2 \\ \diagdown \text{NH}_2 \end{matrix}$  ist im Thioharnstoff CS\*  $\begin{matrix} \diagup \text{NH}_2 \\ \diagdown \text{NH}_2 \end{matrix}$  der Schwefel durch das radioaktive Isotop S\* 35 vertreten.

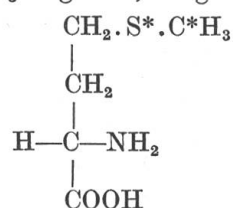
Auch das Methyl- und Äthylmercaptan besitzt im Molekül radioaktiven Schwefel S\* 35 gemäß den Formeln: CH<sub>3</sub>S\*H und C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>S\*H.

Bei der Propionsäure C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>C\*OOH, der Stearinsäure C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>C\*OOH, der Palmitinsäure C<sub>15</sub>H<sub>31</sub>C\*OOH, der Benzoesäure C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>C\*OOH, der Phenylessigsäure C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>C\*OOH, der Aminobenzoesäure C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>  $\begin{matrix} \diagup \text{C*OOH} \\ \diagdown \text{NH}_2 \end{matrix}$

der Aminoessigsäure CH<sub>2</sub>  $\begin{matrix} \diagup \text{NH}_2 \\ \diagdown \text{C*OOH} \end{matrix}$  und vielen anderen

Verbindungen ist jeweils das C-Atom der Karboxylgruppe C\*OOH durch radioaktiven Kohlenstoff C\* 14 vertreten. Die Phenylessigsäure sowie die Amino-propionsäure werden auch mit zwei C\* 14 hergestellt: C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>C\*H<sub>2</sub>C\*OOH und CH<sub>3</sub>C\*H(NH<sub>2</sub>)C\*OOH.

Methionin, eine wichtige Aminosäure, wird bereits mit je einem radioaktiven Schwefelatom S\* 35 und einem radioaktiven Kohlenstoffatom C\* 14, das der Methylgruppe CH<sub>3</sub> angehört, hergestellt:



Es werden auch bereits Verbindungen synthetisiert, deren Wasserstoff durch ein radioaktives Wasserstoffisotop  $\frac{1}{3}$  H\* (Tritium = T\*) mit der Massenzahl 3 vertreten ist, wie z. B. Wasser T\*<sub>2</sub>O, Ammoniak NT\*<sub>3</sub>, Ammoniumbromid NT\*<sub>4</sub>Br, Ammoniumchlorid NT\*<sub>4</sub>Cl, Ammoniumjodid NT\*<sub>4</sub>J, Schwefelwasserstoff T\*<sub>2</sub>S, Zyanwasserstoff T\*CN, Azetylen T\*C  $\equiv$  C T\* und andere.

Die Zahl organischer Verbindungen mit markierten C\* 14-, S\* 35- und J\* 131-Atomen, die in den USA. hergestellt werden, ist schon sehr ansehnlich und ständig im Steigen begriffen. Die Synthetisierung einer großen Reihe weiterer radioaktiver organischer Verbindungen, darunter Barbitur- und Thiobarbitursäureverbindungen, Penicillin mit radioaktiven Halogenen, organische Komplexverbindungen des Arsens und Antimons, Phthalsäurehydrid mit 3,6 C\* 14, 4,5 C\* 14 und 1,2 C\* 14 im Molekül, Pyrimidinabkömmlinge, Purinabkömmlinge mit 2 C\* 14 und möglicherweise 8 und 9 C\* 14 in Alpha- und Betastellung, das männliche Sexualhormon Testosteron mit radioaktivem C\* 14 im Ring A und vieler anderer Verbindungen befindet sich zur Zeit im Versuchsstadium.

Es ist anzunehmen, daß die Synthese organischer Verbindungen mit radioaktiven Atomen rasche Fortschritte machen wird und es in nicht allzu ferner Zeit möglich sein wird, jede synthetisch überhaupt herstellbare Verbindung auch in einer „radioaktiven Ausgabe“ zu erzeugen, in der mehrere oder vielleicht sogar alle Atomgattungen durch radioaktive Atome vertreten sind.

Damit aber würde ein ganz neuer Zweig der Chemie entstehen: die Chemie radioaktiver Verbindungen — ein Gebiet, von dem man sich besonders auf den Sektoren Biochemie, physiologische und pharmazeutische Chemie mit Recht eine gewaltige Fülle neuer und zum Teil grundlegender Erkenntnisse erhoffen darf. Insbesondere Maße wird dies auch auf das schwierige Gebiet der Konstitutionsforschung kompliziert aufgebaut, hochmolekularer organischer Verbindungen zutreffen.