

11041 Halogenierung von Alkanen - Mechanismus

Die **radikalische Substitution** (kurz S_R) ist ein Reaktionsmechanismus der organischen Chemie, bei dem gesättigte Kohlenwasserstoffe (Alkane) mit Halogenen reagieren. Die Reaktion verläuft als Radikalkettenreaktion nach drei Reaktionsschritten ab:

1. Startreaktion
2. Kettenfortpflanzung oder Kettenreaktion
3. Abbruchreaktion

Die radikalische Substitution erfolgt nur, wenn Radikale gebildet werden können. Die zur Bildung der Radikale benötigte Energie wird meist durch Licht aufgebracht. Die Reaktion läuft daher umso schneller ab, je heller die Umgebung ist.

Beschreibung der Reaktionsschritte

Startreaktion

Bei der Startreaktion wird das Halogenmolekül X_2 homolytisch in zwei Halogenradikale gespalten.

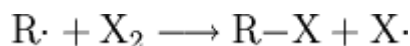


Folgereaktion

In der Folgereaktion greift das Halogenradikal die Kohlenwasserstoffkette $R-H$ an und geht eine Elektronenpaarbindung mit einem Wasserstoff-Atom ein. Die restliche Kohlenwasserstoffkette R wird dabei zu einem Alkylradikal.

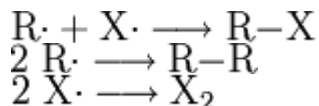


Das Alkylradikal greift nun ein weiteres Halogenmolekül an und spaltet es homolytisch. Das Radikal bindet mit einem Halogenatom und ein weiteres Halogenradikal entsteht.



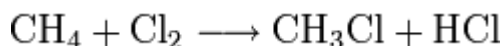
Abbruchreaktion]

Treffen zwei Radikale aufeinander, gehen sie miteinander eine Elektronenpaarbindung ein. Dabei entstehen keine neuen Radikale.



Beispiel

Hier ist die Reaktion am Beispiel der Reaktion von Methan mit Chlor gezeigt:



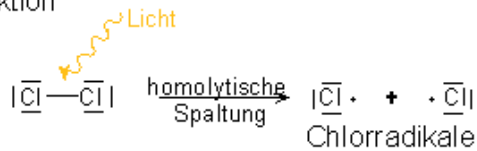
Bei einem **Überschuss** von Chlor kann es auch zu Mehrfachsubstitutionen kommen, so dass als Haupt-Produkte auch Methylenchlorid (CH_2Cl_2), Chloroform ($CHCl_3$) und

11041 Halogenierung von Alkanen - Mechanismus

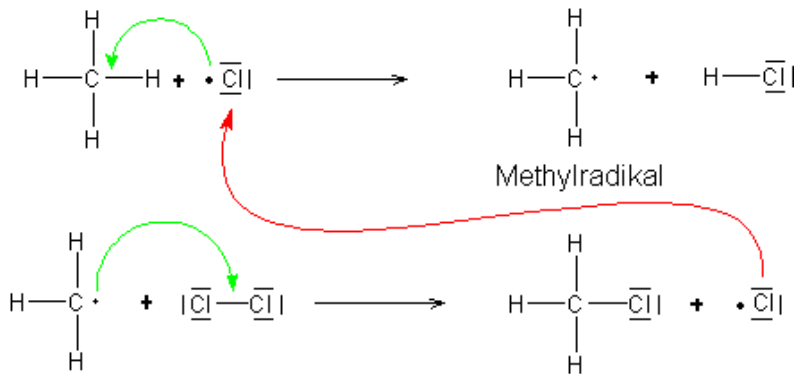
Tetrachlormethan (CCl_4) auftreten. Als Nebenprodukte entstehen Ethan (C_2H_6) und alle seine Chlor-Derivate.

Der Reaktionsmechanismus verläuft folgendermaßen:

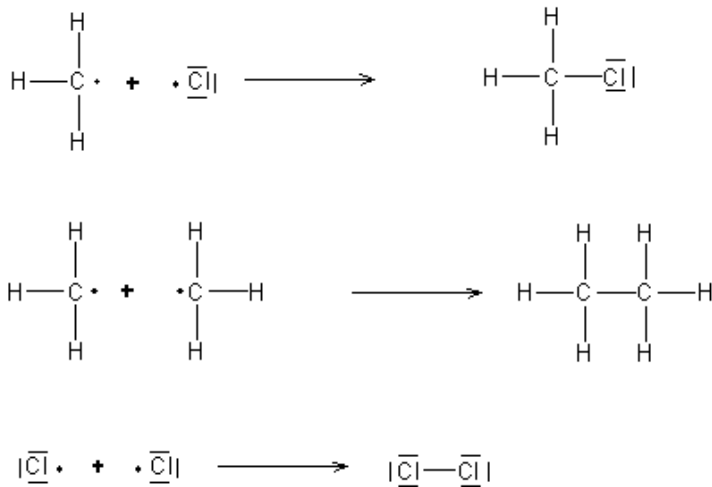
I. Startreaktion



II. Reaktionskette



III. Kettenabbruch



Weblinks: <http://netchemie.de/netchemie/index.php?c=lexikon§ion=43> Erklärungen und Video zur radikalischen Substitution

Dieser Artikel basiert auf dem Artikel „Radikalische Substitution“ aus der freien Enzyklopädie Wikipedia. Er steht unter der GNU-Lizenz für freie Dokumentation. In der Wikipedia ist eine Liste der Autoren verfügbar.

Artikel: http://de.wikipedia.org/wiki/Radikalische_Substitution

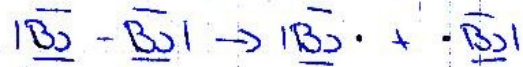
GNU-Lizenz: http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:GNU_Free_Documentation_License

Liste der Autoren: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Radikalische_Substitution&action=history

11041 Halogenierung von Alkanen - Mechanismus

Reaktionsmechanismus: Radikalische Substitution (SR)

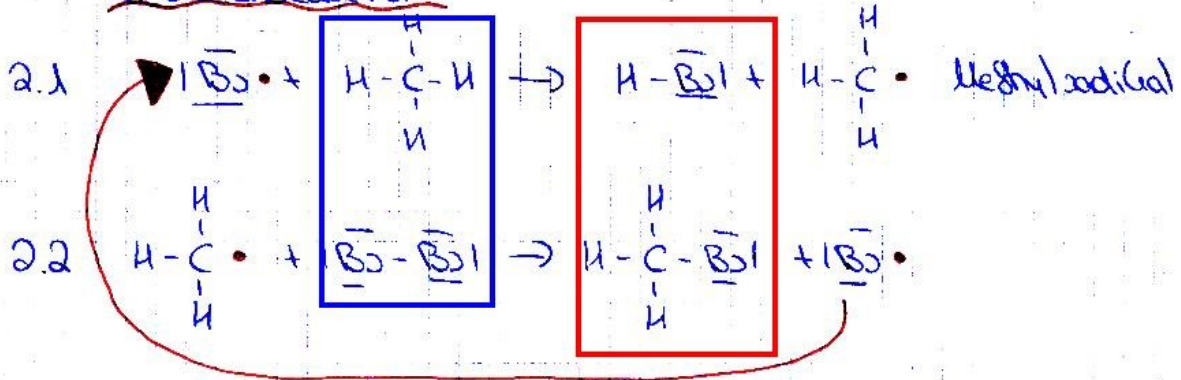
1. Kettenstart:



Komolytische Spaltung des $\text{Br}_2 \Rightarrow$ Es entsteht $\underline{\text{Br}}\cdot$

Radikale

2. Kettenreaktion:



3. Kettenabbruch:

