

# Nucleophile Substitution S<sub>N</sub>1

Die Nucleophile Substitution nach dem S<sub>N</sub>1-Mechanismus läuft in zwei Schritten ab:

1. Heterolytische Abspaltung des Nucleofugs :X<sup>-</sup>; zurück bleibt ein Carbenium-Ion R<sup>+</sup> (langsam, monomolekular).
2. Anlagerung des Nucleophils :Y<sup>-</sup> an das Carbenium-Ion (schnell, bimolekular).

Die Gesamtreaktion  $R-X + :Y^- \rightarrow R-Y + :X^-$  ist also pseudomonomolekular, die Geschwindigkeit hängt nur von der Konzentration des organischen Substrats R-X ab, aber es werden zwei Edukte für die Reaktion benötigt (R-X und :Y).

## Einfluss des Substrats:

**Tertiäre Substrate reagieren bevorzugt nach diesem S<sub>N</sub>1-Mechanismus, weil tertiäre Carbenium-Ionen durch den +I-Effekt von drei Alkylgruppen stabilisiert werden.**

Primäre Substrate reagieren bevorzugt nach dem S<sub>N</sub>2-Mechanismus, weil hier das positiv polarisierte C-Atom leichter vom Nucleophil angegriffen werden kann und weil primäre Carbenium-Ionen sehr instabil sind.

Sekundäre Substrate können nach beiden Mechanismen reagieren, andere Faktoren haben dann einen wichtigen Einfluss.

## Einfluss des Lösemittels:

**Protische Lösemittel umgeben das Nucleophil mit einer Solvathülle, welche die S<sub>N</sub>2-Reaktion erschwert, daher ist die S<sub>N</sub>1-Reaktion hier wahrscheinlicher.**

Aprotische Lösemittel behindern das Nucleophil nicht mit einer Solvathülle, daher kann es leichter das Substrat nach dem S<sub>N</sub>2-Mechanismus angreifen.

## Stärke des Nucleophils:

Starke Nucleophile können das Substrat leichter nach dem S<sub>N</sub>2-Mechanismus angreifen, **schwache Nucleophile können besser reagieren, wenn bereits Carbenium-Ionen vorhanden sind (S<sub>N</sub>1-Mechanismus).**

## Stärke des Nucleofugs:

Schlechte Abgangsgruppen wie :OH<sup>-</sup> oder :NH<sub>2</sub><sup>-</sup> verlangsamen sowohl die S<sub>N</sub>1- wie auch die S<sub>N</sub>2-Reaktion. **Gute Abgangsgruppen wie :I<sup>-</sup> oder :Br<sup>-</sup> begünstigen die S<sub>N</sub>1-Reaktion**, weil sie den ersten Reaktionsschritt energetisch günstiger machen.