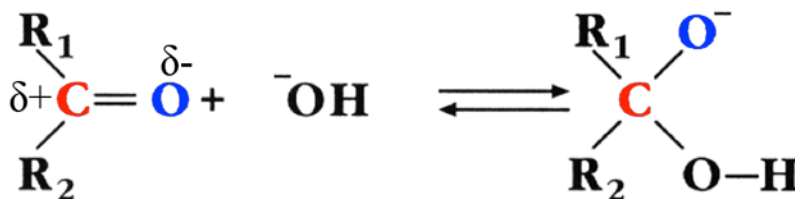


Nucleophile Addition

Wie bereits auf dem Arbeitsblatt 4.5-A erläutert, ist die Carbonylgruppe ein Angriffsziel sowohl für *elektrophile* wie auch für *nucleophile* Teilchen.

Mechanismus

Zunächst lagert sich ein **Nucleophil** an das Kohlenstoff-Atom an. Ist das Nucleophil negativ geladen, so wird die negative Ladung vom O-Atom der Carbonylgruppe übernommen.



Im zweiten Schritt lagert sich ein **Elektrophil** an das O-Atom der Carbonylgruppe an.

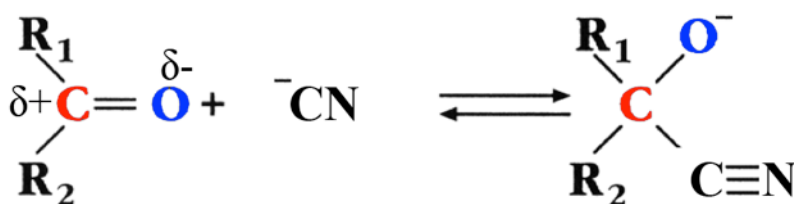
Der Angriff des Nucleophils ist der geschwindigkeitsbestimmende Schritt der Addition, da er langsamer abläuft als der Angriff des Elektrophils. Daher bezeichnet man die Gesamtreaktion als **nucleophile Addition**.

Addition von Wasser

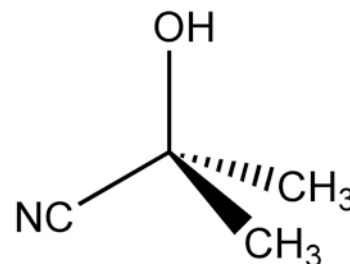
Der einfachste Fall der nucleophilen Addition ist die Addition von Wasser an ein Keton. Dabei bildet sich ein so genanntes *Hydrat*. Hydrate sind in der Regel recht instabil und zerfallen wieder in das ursprüngliche Aldehyd oder Keton und in Wasser.

Addition von Cyanwasserstoff

Für eine Unterrichtsreihe wie *"Vom Erdöl zum Plexiglas"* ist die Addition von Cyanwasserstoff HCN an **Aceton** wichtig. Im ersten Schritt addiert sich das nucleophile Cyanid-Anion an das C-Atom des Ketons:



Im zweiten Schritt verbindet sich das Proton des Cyanwasserstoffs mit dem negativen O-Atom. Das Produkt dieser Reaktion ist ein *Cyanhydrin*, und zwar **Acetoncyanhydrin**. **Entscheidend ist, dass mit der Addition der CN-Gruppe an die C=O-Doppelbindung eine neue C-C-Bindung in das Molekül eingebracht wird, was ein sehr wichtiger Schritt ist.**



In einem weiteren Reaktionsschritt kann dann die CN-Gruppe in eine Carboxyl-Gruppe (COOH) umgewandelt werden, die anschließend reduziert werden kann. So wird ein organisches Molekül um ein C-Atom verlängert.