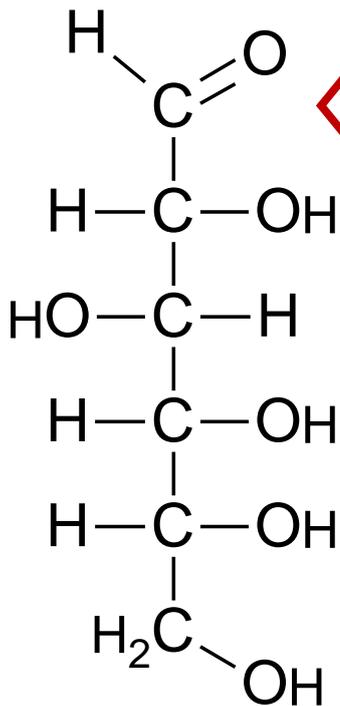
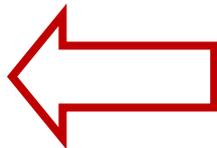


17. Eine typische Reaktion von Carbonylverbindungen: Die nukleophile Addition

Die FEHLINGSche Probe fällt **positiv** aus für Glukose:



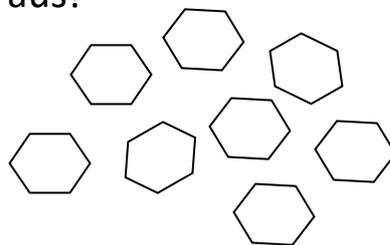
Glucose



Hier findet die **Oxidation** zur Carboxygruppe statt.

Gleichzeitig findet die Reduktion von **Cu²⁺-Ionen** zu **Cu⁺-Ionen** statt.

Stärke ist ein Makromolekül, das aus vielen tausend **Glukosebausteinen** aufgebaut ist. Mit **Stärke** fällt die FEHLINGSche Probe jedoch **negativ** aus!



einzelne Glukosemoleküle
(in Ringform)



Stärke

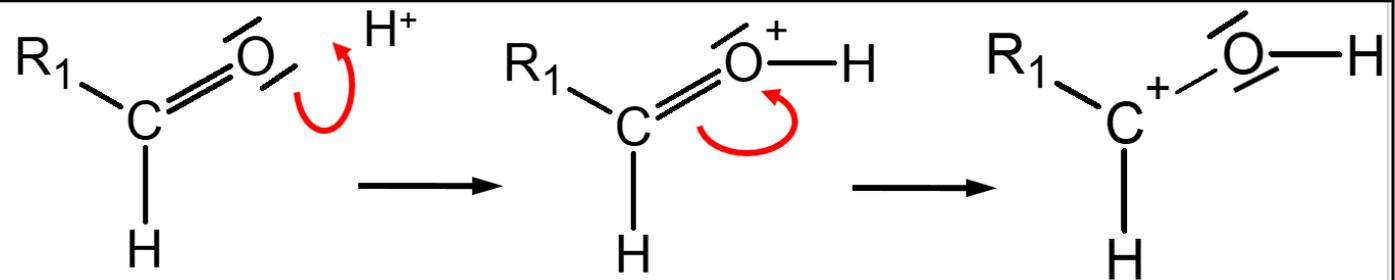
Schlussfolgerung: Bei der Verknüpfung der Glukosebausteine muss die Aldehyd-Gruppe verloren gehen.

Erklärung: Es bilden sich Halb- und Vollacetale.

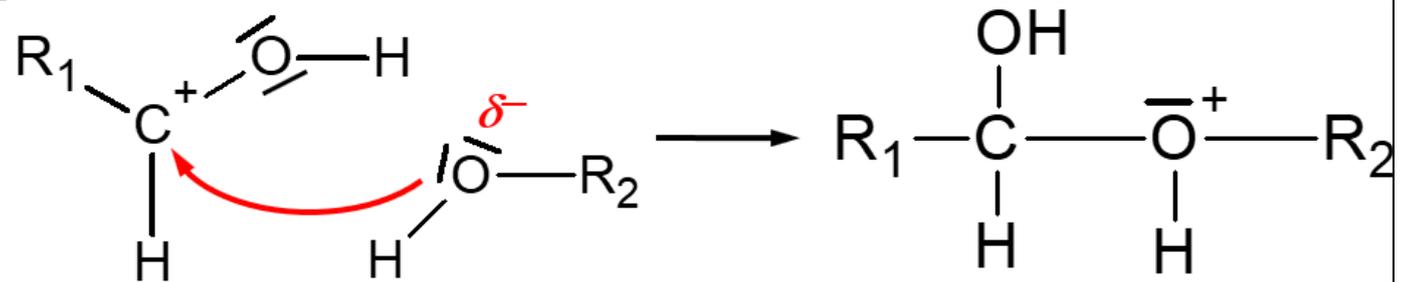
Mechanismus: s. Rückseite

Der Mechanismus der Acetal-Bildung (Nukleophile Addition):

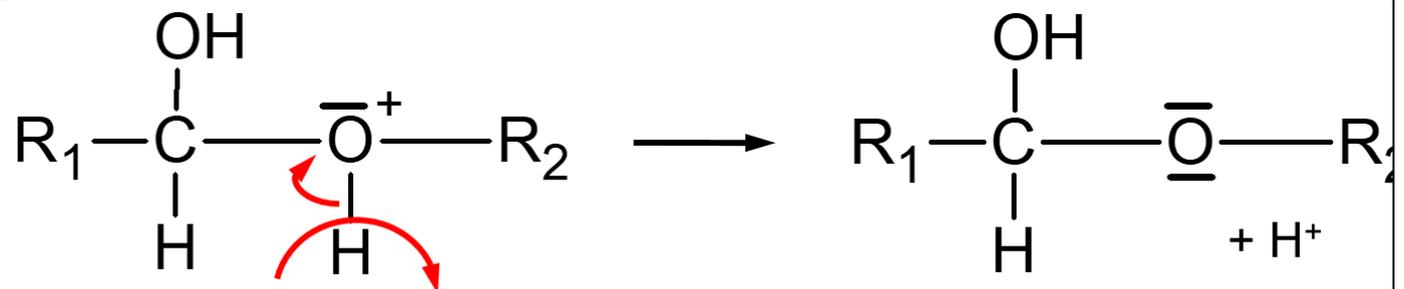
Protonen lagern sich an ein freies e^- -Paar des Carbonyl-Sauerstoffs an. Durch Verlagerung der Bindungen entsteht ein Carbokation (positives C-Atom)



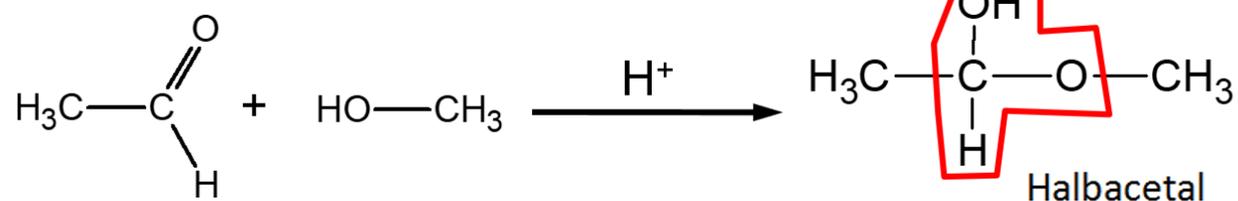
Es kommt zu einem **nukleophilen Angriff (nukleophil = Kern liebend)**: Ein Teilchen mit freien Elektronenpaaren und negativer Polarisierung oder Ladung lagert sich an das positiv geladene C-Atom an (z.B. ein Alkohol):



Durch erneute Umlagerung wird wieder ein Proton frei. Dieser Mechanismus wird daher **durch Säure katalysiert**. Protonen werden nicht verbraucht oder erzeugt! Sie sind nur zum Starten der Reaktion nötig.



Gesamtreaktion für z.B. Ethanal + Methanol:



Die Halbacetalbildung kann auch ohne zusätzliche H^+ -Ionen, dann aber nach einem anderen Mechanismus ablaufen.

Lagert sich ein weiterer Alkohol (unter Wasserabspaltung) an, entsteht ein Vollacetal:

