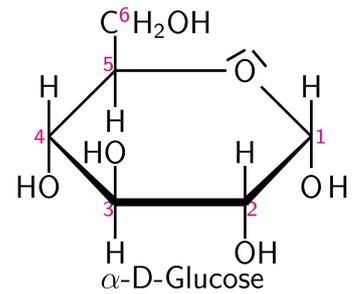


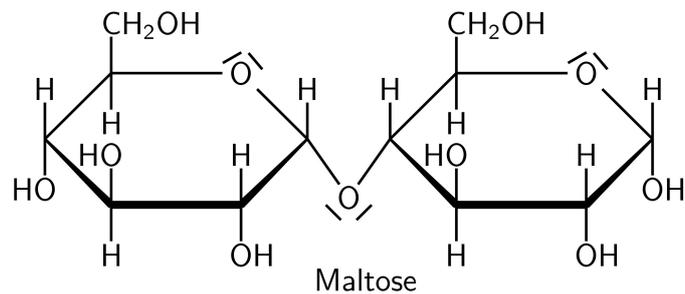
## 7.8 Disaccharide

Zwei Monosaccharide können zu einem Disaccharid verknüpft werden. Dabei bildet sich eine **glycosidische Bindung**. Mechanistisch handelt es sich um einen nucleophilen Angriff.

**Aufgabe 1:** Entscheiden Sie begründet, an welchem C-Atom der  $\alpha$ -D-Glucose ein nucleophiler Angriff bevorzugt stattfindet.



**Aufgabe 2:** Maltose entsteht aus zwei  $\alpha$ -D-Glucose-Molekülen, die in einer Kondensationsreaktion reagieren. Im Körper wird die Reaktion durch Enzyme katalysiert, im Labor erfolgt die Reaktion im sauren Milieu. Formulieren Sie den Mechanismus der Bildung von Maltose aus Glucose.



**Hinweise:** Es werden folgende Schritte durchlaufen:

**1. Schritt:**

Protonierung der Hydroxy-Gruppe (überlegen Sie sich, welche)

**2. Schritt:**

nucleophiler Angriff (überlegen Sie sich, was als Nucleophil fungiert), Abspalten von Wasser

**3. Schritt:**

Deprotonierung am Sauerstoff-Atom der glycosidischen Bindung

## Glycosidische Bindungen

Bei Maltose bildet sich die glycosidische Bindung zwischen dem anomeren C<sup>1</sup>-Atom eines D-Glucose Moleküls, das in  $\alpha$ -Stellung steht mit dem C<sup>4</sup>-Atom eines zweiten  $\alpha$ -D-Glucose Moleküls. Man sagt, die beiden Glucose-Einheiten sind  **$\alpha$ -1,4-glycosidisch verknüpft**. Andere Verknüpfungen werden analog benannt.

Für die Disaccharide Maltose, Cellobiose und Saccharose sollten Sie die Art der glycosidischen Bindung und die zugrundeliegenden Monosaccharide auswendig kennen, sowie die Disaccharide in der Haworth-Projektion zeichnen können.

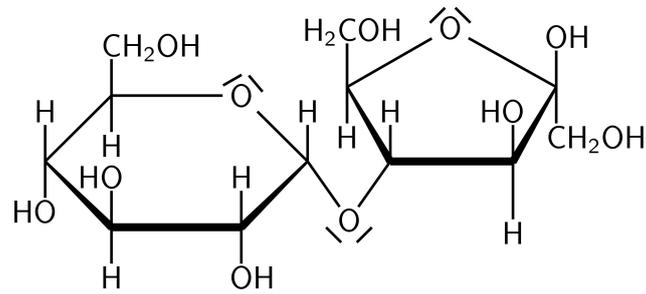
**Aufgabe 3:** Zeichnen Sie die auftretenden Monosaccharide und die Disaccharide Cellobiose und Saccharose in der Haworth-Projektion. Bei Cellobiose und Saccharose gibt es Besonderheiten beim Zeichnen der Haworth-Projektionen, verwenden Sie daher zunächst einen Bleistift oder ein Schmierblatt.

Name	Monomere und Verknüpfung	Haworth-Projektion
Maltose	$\alpha$ -D-Glucose, $\alpha$ -D-Glucose, $\alpha$ -1,4-glycosidisch verknüpft	
Cellobiose	$\beta$ -D-Glucose, $\beta$ -D-Glucose, $\beta$ -1,4-glycosidisch verknüpft	
Saccharose	$\alpha$ -D-Glucose, $\beta$ -D-Fructose $\alpha$ , $\beta$ -1,2-glycosidisch verknüpft	

**Aufgabe 4:** Das Molekül Lactose besteht aus einer  $\beta$ -D-Galactose und einer  $\beta$ -D-Glucose-Einheit, die  $\beta$ -1,4-glycosidisch verknüpft sind. Galactose unterscheidet sich von Glucose nur durch die Stellung der Hydroxy-Gruppe am C<sup>4</sup>-Atom. Zeichnen Sie die Haworth-Projektion von  $\beta$ -D-Galactose und Lactose.

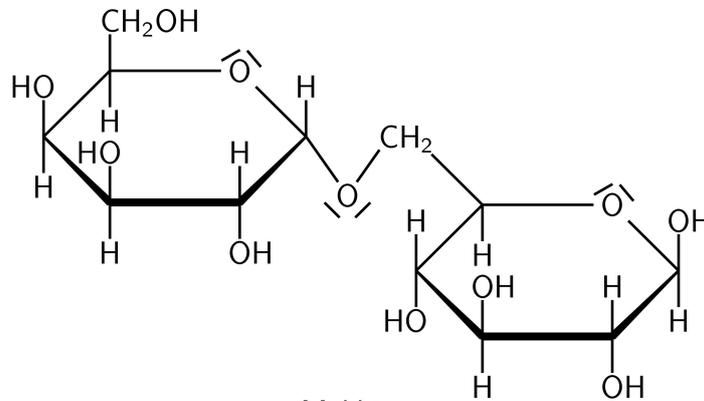
**Aufgabe 5:** Benennen Sie die Art der glycosidischen Verknüpfung. Zeichnen Sie die Haworth-Projektionen der Monosaccharide, die bei der sauren Hydrolyse entstehen und benennen Sie diese so genau wie möglich.

a)



Maltulose

b)



Melibiose

**Aufgabe 6:** Die Disaccharide Maltose und Melibiose reagieren in der Fehling-Probe positiv. Saccharose ist dagegen kein reduzierender Zucker. Erläutern Sie diesen Sachverhalt unter Verwendung ausgewählter Strukturformeln.