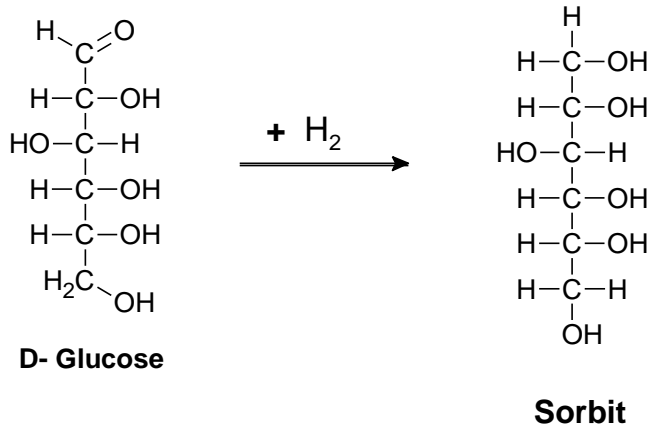


1. Oxidation

<p>1.1</p>	<p><b>Schwache Oxidationsmittel</b> (Fehling- oder Silber Spiegel) oxidieren die Aldehydgruppe, es entsteht <b>Gluconsäure</b>.</p> $  \begin{array}{c}  \text{H}-\text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}_2\text{C}-\text{OH}  \end{array}  + 2 \text{Cu}^{2+} + 4 \text{OH}^- \longrightarrow  \begin{array}{c}  \text{HO}-\text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}_2\text{C}-\text{OH}  \end{array}  + \text{Cu}_2\text{O} + 2 \text{H}_2\text{O}  $ <p>D-(+)-Glucose <span style="margin-left: 200px;">D-(+)-Gluconsäure</span></p>	<p><b>Aufgabe:</b></p> <p>Ergänzen Sie die Oxidationszahlen und Elektronenübergänge und formulieren Sie die vollständige Redoxgleichung für die Silber Spiegelprobe mit Glucose.</p> <p>Geben Sie die Strukturformel von Galactonsäure an.</p>
<p>1.2</p>	<p><b>Starke Oxidationsmittel</b> (z. B. konz. <math>\text{HNO}_3</math>) oxidieren <math>\text{C}_1</math> und <math>\text{C}_6</math> zur Carboxylgruppe, es entstehen Zuckersäuren (Polyhydroxycarbonsäuren).</p> $  \begin{array}{c}  \text{H}-\text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}_2\text{C}-\text{OH}  \end{array}  \xrightarrow{+ 1/2 \text{O}_2}  \begin{array}{c}  \text{HO}-\text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}_2\text{C}-\text{OH}  \end{array}  \xrightarrow{+ \text{O}_2}  \begin{array}{c}  \text{HO}-\text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{O}=\text{C}-\text{OH}  \end{array}  + \text{H}_2\text{O}  $ <p>D-Glucose <span style="margin-left: 100px;">D-Gluconsäure</span> <span style="margin-left: 100px;">D-Glucozuckersäure</span></p>	<p>Ergänzen Sie alle Oxidationszahlen und geben Sie den systematischen Namen der Glucozuckersäure an.</p> <p>Markieren Sie alle asymm. C-Atome.</p>
<p>1.3</p>	<p>Bildung von <b>Uronsäuren</b> durch selektive Oxidation der primären Hydroxylgruppe: Bei dieser Reaktion muss die Aldehydgruppe blockiert werden, damit sie nicht auch reagiert.</p> $  \begin{array}{c}  \text{H}-\text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}_2\text{C}-\text{OH}  \end{array}  \xrightarrow{+ \text{O}_2}  \begin{array}{c}  \text{H}-\text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{O}=\text{C}-\text{OH}  \end{array}  + \text{H}_2\text{O}  $ <p>D-Glucose <span style="margin-left: 200px;">D-Glucuronsäure</span></p>	<p>Bedeutung: Entgiftungsreaktion im Körper v. a. durch Enzyme der Leber katalysiert</p> <p>Formulieren Sie die Redoxgleichung für die Bildung von Galacturonsäure.</p> <p>Zeichnen Sie die Pyranringformen von Galacturon- und Glucuronsäure.</p>

## 2. Reduktion

Durch Reduktion der Carbonylgruppe entstehen Zuckeralkohole (Polyole). Diese werden mit Trivialnamen bezeichnet, die die Endung **-it** tragen.



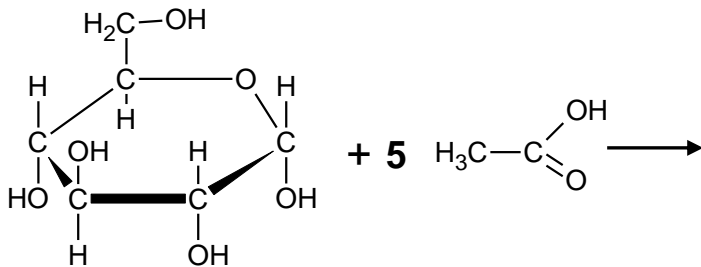
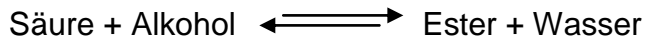
### Bedeutung:

Sorbit, Mannit und Xylit sind **Zuckeraustauschstoffe**, die insulinunabhängig sind und daher bei Diabetes eingesetzt werden, sie sind weniger kariogen, liefern aber genauso viel Energie wie andere Zucker und wirken in höheren Dosen abführend

## 3. Reaktionen an den Hydroxylgruppen

### 3.1

Wie andere Alkohole auch, können Monosaccharide durch Reaktion mit Säuren Ester bilden.



Verestern Sie alle Hydroxylgruppen mit Ethansäure.

### 3.2

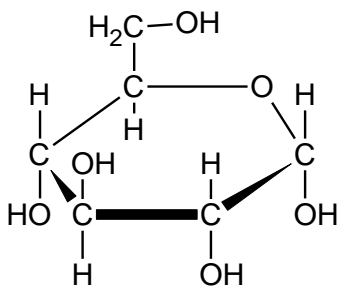
Im Stoffwechsel spielen vor allem Phosphorsäureester eine wichtige Rolle. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Bildung von **Glucose 6-Phosphat**. Dabei wird Glucose am C<sub>6</sub> mit H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> verestert. Zeichnen Sie die Glucose in Ringform.

**4. Bildung von Vollacetalen** (bzw. Vollketalen bei Ketosen)

Reagieren die Ringformen der Monosaccharide (= cyclische Halbacetale) mit einem anderen Alkohol, so entstehen **Vollacetale**. Dabei spaltet sich Wasser ab. Bei dieser Reaktion reagiert immer die halbacetalische (halbketalische) OH-Gruppe. Dies ist die Hydroxylgruppe, die nach Ringschluss neu entstanden ist. Bei Aldosen am C<sub>1</sub> und bei Ketosen am C<sub>2</sub>.

Die Vollacetale, die aus Monosacchariden entstehen, nennt man **GLYCOSIDE**.

**4.1** Lassen Sie  $\beta$ -D-Glucose mit Ethanol reagieren und formulieren Sie die Reaktionsgleichung.



Ethyl- $\alpha$ -D Glucopyranosid

**4.2** Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Bildung von Methyl- $\beta$ -D-Fructofuranosid.

**4.3 Bildung von Disacchariden**

Wenn sich zwei Monosaccharide unter Wasserabspaltung zu einem Vollacetal zusammenschließen entstehen Disaccharide.

Beispiel: Maltose

