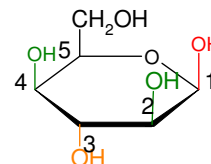
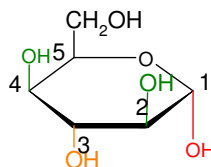


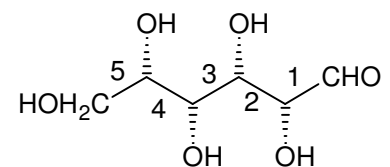
## Drill&Practice: Kohlenhydrate

- Was heisst und was bedeutet CDG?  
*Congenital Disorders of Glycosylation = angeborene Glycosylierungsstörung, die bei Kindern schon in frühem Alter auftritt.*
- Nennen Sie 3 klinische Argumente, an denen man Kinder mit CDG erkennen kann.  
*fat pads, inverted nipples, psychomotor retardation: es gibt aber verschiedenen Typen mit unterschiedlichen Ausprägungen*
- Der Mechanismus des Defekts bei CDG ist nicht gerade simpel. Beschreiben Sie ganz prinzipiell den Defekt auf molekularer Ebene.  
*An Proteine, die an der Membran des ER gebildet werden, kann der Zuckerbaum durch gewisse Defekte in den Zucker verknüpfenden Enzymen nicht vollständig synthetisiert werden. Dadurch kommt es zu Fehlfunktionen in den Proteinen. (Auch andere Antworten sind denkbar.)*
- Löst sich Zucker besser in Wasser oder Benzin? Begründen Sie.  
*In Wasser, da Zucker relativ viele OH-Gruppen enthalten und somit Wasserstoffbrücken zu Wasser ausbilden können. Gleiches löst Gleiches.*
- Zeichnen Sie den Zucker D-Idose in der Haworth Schreibweise. Orientieren Sie sich an der Tabelle der Aldosen.  
*Hier ist zu unterscheiden zwischen der  $\alpha$ -Form oder der  $\beta$ -Form.*



- Um welchen Zucker handelt es sich?

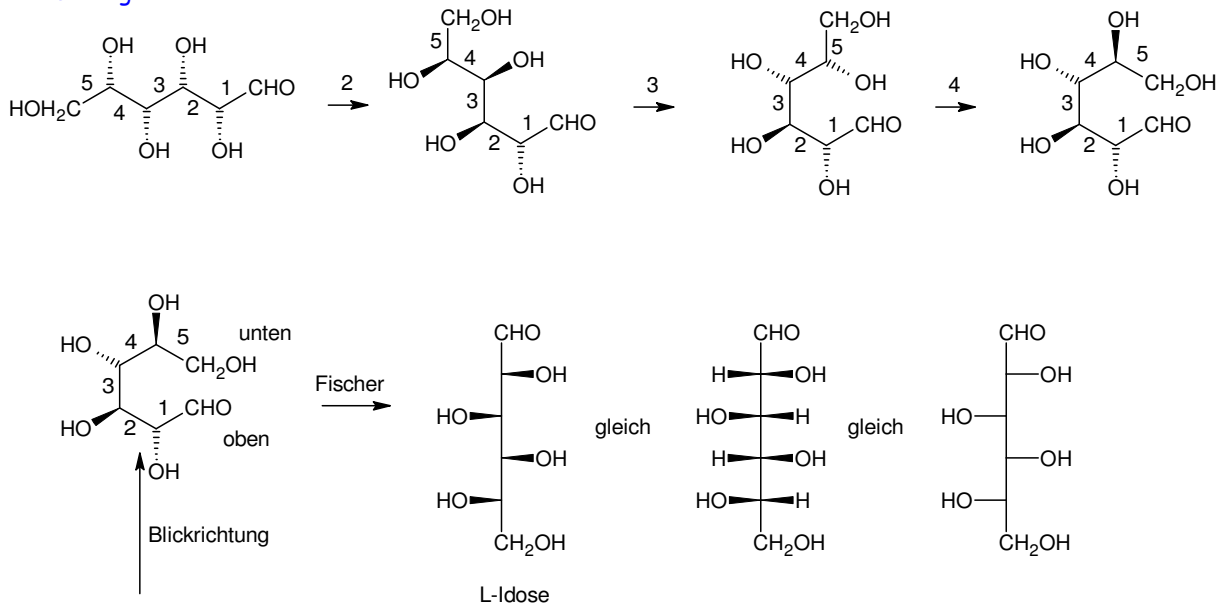
Im rechten Bild ist eine Hexose gezeigt, so wie sie üblicherweise in der Chemie gezeichnet wird. Um herauszufinden, um welchen Zucker es sich handelt, müssen die Bindungen so gedreht werden, dass eine Fischer-Projektion entsteht. Das ist nicht ganz einfach, wenn kein Handmodell zur Verfügung steht. Gehen Sie folgendermassen vor:



1) Die Bindungen sind nummeriert. Drehen Sie das Molekül zuerst um Bindung 2, in einem nächsten Schritt um Bindung 3 und dann um Bindung 4. Halten Sie bei Bindung 2 zunächst virtuell die ganze Bindung mit der rechten Hand fest und drehen Bindung 3 nach oben, da wo im Moment die OH-Gruppe steht. Hinweis: Drehen Sie die Bindungen, die jetzt in der Papierebene sind, auch wieder in die Papierebene. Hinweis: Bedenken Sie, dass bei solchen Drehungen um Bindungen, Substituenten, die nach hinten stehen nach vorn kommen und Substituenten, die nach vorn stehen nach hinten kommen.

2) Wenn Sie eine Art cyclisches Molekül (Rückgrat) erhalten haben, drehen Sie das ganze Molekül mit der CHO-Gruppe nach oben und schauen auf das Rückgrat, um eine Fischer-Projektion zu erhalten. Zeichnen Sie dann nach Fischer und vergleichen Sie dann mit dem Aldosen-Stammbaum. Hinweis: Der Aldosen-Stammbaum zeigt nur die D-Zucker. Sollte es sich bei dem Molekül um einen L-Zucker handeln, müssen sie das ganze D-Molekül im Aldosen-Stammbaum spiegeln.

## Lösung



7. Bei welchem der folgenden Molekülpaare handelt es sich um Enantiomere? Begründen Sie mit Hilfe einer korrekten Zeichnung. Welches Molekül hat ein chirales Zentrum?



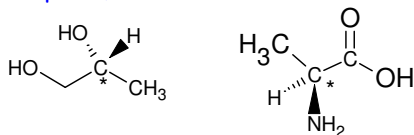
Das erste Paar ist ein Enantiomerenpaar, das zweite nicht. Dazu muss man die Moleküle im Kopf drehen und schauen, ob sie spiegelbildlich zueinander stehen.

8. Sind die folgenden Strukturen chiral? Fertigen Sie Zeichnungen an. Für die Aminosäuren Glycin und Alanin nutzen Sie das Internet.

a) Propan-1,2-diol b) Butansäure c) Glycin d) Alanin

Butansäure und Glycin sind achiral (kein C-Atom mit 4 verschiedenen Substituenten).

Propan-1,2-diol und Alanin sind chiral.



9. Der Nobelpreis im Jahr 2001 für Chemie ist für die "enantioselektive Synthese" vergeben worden. Was ist das und für was lässt sich so etwas nutzen? Spekulieren Sie etwas.

Synthese von nur einem Spiegelbild eines Moleküls durch chemische Tricks. Herstellung pharmazeutischer Produkte oder Riechstoffe wie Kümmel und Pfefferminz.

10. Mit Hilfe der Messung einer optischen Drehung kann man die molekulare Masse eines Stoffes bestimmen.

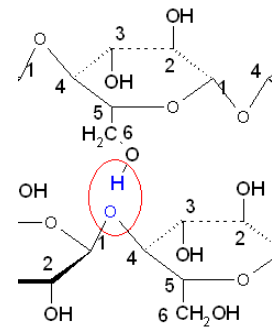
Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Drehwinkel  $\alpha$  und der molaren Masse  $M$ ?

Die Kombination der beiden Formeln lässt bei bekannter Konzentration und Messung des Drehwinkels einen Schluss auf die molare Masse zu.

Drehwinkel $\alpha$	$\alpha = \alpha_{SP} \cdot \rho \cdot l$	$l$ = Länge des Polarimeterrohrs $\rho$ = Dichte der Lösung $\alpha_{SP}$ = stoffspezifische Konstante (spezifischer Drehwinkel)
Zusammenhang zwischen Dichte und Konzentration	$\rho = c \cdot M$	$c$ = Konzentration des Stoffes $M$ = molare Masse des Stoffes

11. Manche Naturfasern von Pflanzen sind aus langen und gleichlaufenden Cellulosepolymeren aufgebaut. Durch welche Kräfte werden die Makromoleküle zusammengehalten? Zeichnen Sie einen vereinfachten Ausschnitt. Machen Sie die Bindungen deutlich. Zeichnen Sie keine Details.

Ob das jetzt alles gezeichnet werden muss, bleibt dahingestellt, wichtig ist die Wasserstoffbrücke.



12. Weshalb fördert der Zuckerkonsum die Bildung von Karies?

Die normale Mundflora ist besiedelt von einer unglaublichen Anzahl von Bakterien. Die Art *Streptococcus mutans*, die sich auch auf den Zähnen befindet, scheidet ein Enzym aus, das den Zucker im Mund (u.a. Glucose) zu einem Polymer aneinanderketten kann. Dieses Polymer legt sich wie eine schützende Schicht über Bakterien und Zähne, da sie von den Enzymen der Mundschleimhaut nicht wieder abgebaut werden kann. Im Schutz des Polymers wachsen die Bakterien weiter, indem sie andere Bestandteile des Zuckers zu Milchsäure umsetzen. Diese Milchsäure ist es dann, die dem Zahnschmelz zu schaffen macht.

Der Zahnschmelz besteht aus Hydroxyapatit. Durch die im wässrigen Medium gebildeten  $\text{H}_3\text{O}^+$ -Ionen werden  $\text{OH}^-$ -Ionen aus dem Ionenverband (Salz) herausgelöst. Der Zahnschmelz zerfällt und es bildet sich Karies.

