

Stundenprotokoll vom Donnerstag, 31. Januar 2002

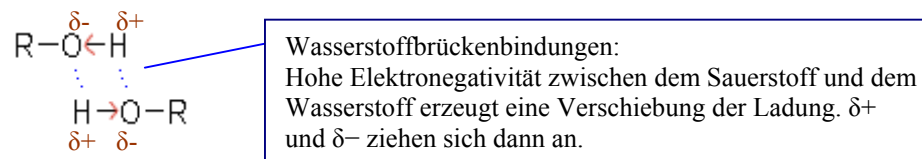
Anwesend: alle

Zum Experiment der vergangenen Stunde: Herstellung von Zuckerglas

VD: Das Edukt ist kristalliner Zucker. (undurchsichtig)

Kristall, d.h. geordneter, fester Aggregatzustand mit regelmäßiger Wiederkehr der Bausteine (Zuckermoleküle)

Die einzelnen Zuckermoleküle sind intermolekular verknüpft über Wasserstoffbrückenbindungen (alkoholische Hydroxylgruppen)



Glycerin ist aber flüssig. Bei Triosen sind zu wenige Wasserstoffbrückenbindungen vorhanden und sie sind nicht stark genug, dass viele Triosen in Großverbänden vorliegen, dass sie bei Raumtemperatur einen Feststoff bilden.

Das Produkt ist Zuckerglas. (klar)

Das Erhitzen des Zuckers löst die schwachen Wasserstoffbrückenbindungen und die Moleküle verschieben sich in einen ungeordneteren Zustand (mehr Entropie, unregelmäßig verknüpft, nicht alle Moleküle maximal verbunden)

Aggregatzustände des Zuckers: $(s) \xrightarrow{\text{erhitzen}} (l) \xrightarrow{\text{abkühlen}} (s)$ ← Molekülanordnung im „wiederrfesten“ Zustand:

- a) geordnet (Kristall)
- b) ungeordnet = unterkühlte Schmelze
(Zuckerglas, genügend Moleküle sind untereinander verbunden, so dass wir einen Feststoff sehen, der aber eigentlich flüssig ist. Deswegen durchsichtig)

Fensterglas ist ähnlich wie Zuckerglas. Glas ist ein Silicatgestein und wäre daher undurchsichtig, genau wie kristalliner Zucker. Aber wenn man beim Erhitzen als Zusatzstoff Soda nimmt, dann schmilzt das Silicat-Soda-Gemisch schneller und zudem bleibt es nach dem Abkühlen durchsichtig. Wichtig ist auch bei der Fensterglaserstellung, dass immer gerührt wird, da sich sonst nicht alle Kristalle lösen. Große Silicatmolekülstrukturen bleiben erhalten und das Produkt wäre nicht so klar.

Im Laufe der Zeit ordnen sich die einzelnen Moleküle wieder in ein Gitter. Aus der unterkühlten Schmelze wird wieder ein undurchsichtiger Kristall. So kann man dieses an Glasscheiben sehen, die im Mittelalter hergestellt wurden, die mittlerweile wieder etwas milchig wurden.

Bei uns sind die Zuckererhitzungsprodukte die Zusatzstoffe, die für die Klarheit des Zuckerglases sorgen. Zuckererhitzungsprodukte sind z.B. kürzekettigere Moleküle, die beim Zerfall durch das Erhitzen von Zucker entstehen.

Die intramolekulare Bindungen werden dabei getrennt, d.h. zwischen zwei Kohlenstoffatomen, so dass der Kohlenstoff dann frei liegt. Kohle entsteht aus kleinen Verbänden, wenn zu stark erhitzt wird, dann wird zusätzlich Wasser abgespalten und reiner Kohlenstoff liegt vor, die Zuckerkohle.

Kochen: Herstellung von Karamell mit verschiedenen Zusatzstoffen und Verfahren

Auch wir brauchen Fremdstoffe (Zusatzstoffe), wie z.B. Fettmoleküle, die verhindern, dass der geschmolzene Zucker zu festem, harten Karamell wird, der wie Glas ist und nur noch zum Lutschen geeignet ist. Mit Zusatzstoffen wird der Karamell weicher.

Den Zucker darf man weder zu wenig erhitzen, sonst lösen sich nicht alle Kristalle, noch sollte man ihn zu stark erhitzen, sonst verkohlt er. Die Temperatur sollte zwischen 100°C und 120°C sein. Wasser sollte dann beim Rauftröpfeln zischen und sofort verdampfen.

Beim Kochen sollten wir den Unterschied erkennen, wenn man die Zusätze davor, danach oder mit dem Zucker zusammen dazugibt.

Als Unterlage für den fertigen Karamell verwenden wir doppelte Alufolie.

Je Gruppe wird 250g Zucker verarbeitet und verschiedene Rezepte ausprobiert. Dabei werden verschiedene Zusatzstoffe verwendet: Butter, Honig, Mandeln, Sahne, Sirup...

Etwa 25–30g Butter und 2–3 Löffel Sahne bzw. Schnapsglas von Milch auf 250g Zucker.
Oder 30–40g Sirup.

Für Bilder, siehe HTML-Seiten!

HA: Zu Montag die verschiedenen Zucker auswendig lernen. Da an diesem Tag Abitur ist, müssen wir uns noch ein Raum suchen und treffen uns vor dem Lehrerzimmer.