Aufgaben

1. Lies und erfasse dein Material *[**Einzelarbeit**]*
2. Stelle dein Material innerhalb einer Gruppe vor. Tauscht euch aus und sucht nach Gemeinsamkeiten. *[**Gruppenarbeit**]*
3. Erläutert gemeinsam folgende Aussage *[**Gruppenarbeit**]*

   „Primäre Alkanole (Alkohole) oxidieren zu Alkanalen (Aldehyden) und diese weiter zu Alkansäuren. Aus sekundären Alkanolen (Alkoholen) werden unter gleichen Bedingungen Alkanone (Ketone). Tertiäre Alkanole (Alkohole) und Alkanone lassen sich nicht ohne die Zerstörung des Kohlenstoffgerüstes oxidieren.“

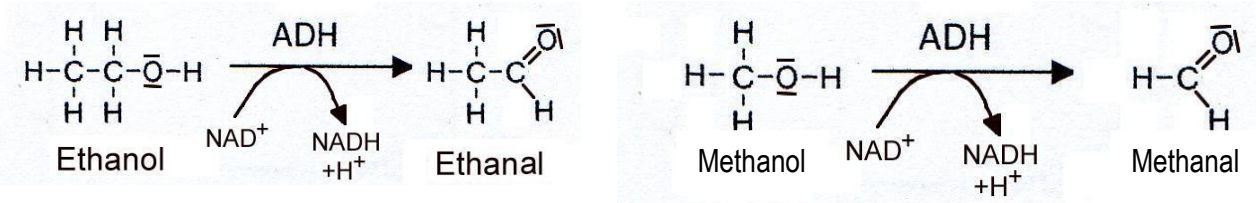
   in dem ihr

   - gegebenenfalls unbekannte Fachbegriffe klärt (s. auch Schulbuch)
   - die genannten Fakten an einem Beispiel unter Verwendung von Strukturformeln in einem zusammenhängenden Schaubild aufzeichnet.
   - Hilfen findest du u. a. auf der S. 31 und S. 34

Materialien

M1 Abbau von Alkoholen im Körper

Methanol und Ethanol sind in ihrer Struktur und ihren chemischen Eigenschaften sehr ähnlich. Gelangen diese Verbindungen in den Körper, werden sie u. a. in der Leber mit Hilfe von Enzymen in aufeinanderfolgenden chemischen Reaktionen zu neuen Stoffen abgebaut.
In beiden Fällen erfolgt der erste Abbauschritt überwiegend mit Hilfe des Enzyms „*Alkoholdehydrogenase (ADH)*“. Während Ethanol zunächst zu Ethanal umgewandelt wird, entsteht beim Abbau von Methanol im ersten Schritt das hochgiftige Methanal



Vereinfachtes Schema des Abbaus von Ethanol und Methanol in Gegenwart von *ADH*. NAD^+ ist ein Oxidationsmittel, das an zahlreichen Reaktionen in der Zelle beteiligt ist.

Methanal verursacht schon in geringen Konzentrationen Kopfschmerzen, in größeren Mengen schädigt es den Sehnerv und kann zum Tod führen.

Auch die folgenden Abbauprodukte unterscheiden sich:

Aus dem nicht ungefährlichen Ethanal wird schnell die für den Körper harmlose Essigsäure, die im menschlichen Körper zu Kohlenstoffdioxid und Wasser oxidiert werden kann.

Aus Methanal hingegen die gefährliche Methansäure.

LNCU Team: G. von Borstel, Stand 2019. Alle Materialien, sofern nicht anders gekennzeichnet, unter CC BY-NC-SA 4.0

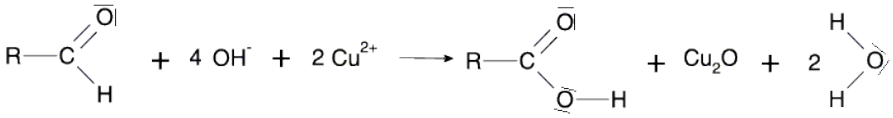
M2 Nachweisreaktionen für Alkanale

Ob Stoffe Moleküle mit einer endständigen Carbonylgruppe enthalten, wie z. B. alle Alkanale oder auch viele Zucker, lässt sich im Laber einfach „nachweisen“.

Dazu führt man z. B. die dir schon bekannte Silberspiegelprobe (Tollensprobe) durch. Die Alkanale werden dabei zu Alkansäuren oxidiert, die Silber-Ionen werden zu elementarem Silber reduziert.
Mit Alkanonen geht dies nicht.

Ähnlich funktioniert auch die „Fehlingprobe“. Kupfer-Ionen (Cu^{2+}), die eine alkalische Lösung (enthält OH^--Ionen) tiefblau färben, werden von Alkanalen zu rotem, schwerlöslichen Kupferoxid reduziert. Die Alkanale werden dabei zu Alkansäuren oxidiert.







Verwendet man statt eines Alkanals ein Alkanon, so bleibt die Lösung blau!

M3 Mikroben als Chemiker – Louis Pasteur

Schon die Ägypter der Antike konnten Essig machen. Auch den Römern war dies bekannt. Man lässt dazu einfach Wein längere Zeit an der Luft offen stehen. Diverse Essigsäurebakterien, die überall vorkommen, werden in den herumstehenden Wein eingetragen und beginnen ihre Stoffwechseltätigkeit. Sie wandeln Ethanol durch mehrfache Oxidation in Essigsäure um.



Dabei handelt es sich im Vergleich zum menschlichen Stoffwechsel um eine „unvollständige“ Oxidation. Mit Ausnahme weniger Gattungen wie Acetobacter verfügen Essigsäurebakterien nämlich nicht über einen vollständigen Enzymsatz zur Umwandlung der Essigsäure in Kohlendioxid und Wasser.

Dass an diesem Prozess Mikroorganismen beteiligt sind, bewies Louis Pasteur, einer der Begründer der Mikrobiologie. In seiner Studie über die "Krankheiten des Weines" aus dem Jahre 1863 zeigte Pasteur, dass Mikroben die Essigsäure erzeugen und damit die Entstehung und Erhaltung des Weines beeinflusst. Von diesen winzigen Organismen wusste man nur, dass sie hitzeempfindlich sind. Daraus ergab sich die Idee, Lebensmittel zu erhitzen, um die nicht hitzebeständigen Bakterien abzutöten und sie damit keimfrei zu machen. Ein Schiff mit zwei Fässern Wein stach in See, das eine Fass hatte Pasteur vorher kurz erhitzen lassen, das andere nicht. Nach zehn Monaten kehrte das Schiff zurück, und es war genau das eingetreten, was Pasteur erwartet hatte: Der vorher erhitzte Wein schmeckte unverändert gut, der andere war verdorben. Dieses Verfahren nannte man später "Pasteurisieren".

LNCU Team: G. von Borstel, Stand 2019. Alle Materialien, sofern nicht anders gekennzeichnet, unter CC BY-NC-SA 4.0