**Chemie-Stundenprotokoll vom 26. August 2016**

*Von Christof Schernich*

**Versuchsprotokoll:**

**Versuch: Herstellung von Essigsäure aus Alkohol**

(Hinweis: Haushaltsessig wird durch biologische Prozesse gewonnen, mit Hilfe von Bakterien.)

Material: Becherglas, Erlenmeyerkolben, Messpipette

Chemikalien: Kaliumpermanganat (KMnO4), konzentrierte Schwefelsäure (H2SO4),

Ethanol (C2H6O), Wasser (H2O)

Durchführung: Schritt 1: 2g Kaliumpermanganat in 10ml Wasser im Erlenmeyerkolben lösen Schritt 2: Im Becherglas: 1ml Ethanol mit 2ml Wasser gemischt, vorsichtig 1ml
Schwefelsäure zufügen.

 Schritt 3: Die Lösung im Becherglas vorsichtig und langsam in die Lösung im Erlenmeyerkolben geben

Beobachtung: Beim Lösen der Kaliumpermanganatkristalle im Wasser lösten sich die Kaliumpermanganatkristalle im Wasser auf und das Wasser färbte sich dunkel violett. Dies ist jedoch normal.

Wenn man die Schwefelsäure in die Ethanol-Wasserlösung gibt, entsteht Dampf, und kleine Spritzer sind im Becherglas zu beobachten.

Wenn man nun die Lösungen, die man in den ersten beiden Schritten erzeugt hat nun ebenfalls zusammenkippt, färbt sich das im Wasser gelöste Kaliumpermanganat von violett in ein dunkles braun und das Gemisch fängt an zu dampfen. Das Behältnis wird stark warm und es ist nach kurzer Zeit ein starker Essiggeruch wahrzunehmen, nachdem die Reaktion in Gang gesetzt wurde. Zurück bleibt eine dickflüssige, braune Substanz.

Deutung: Aus dem Kaliumpermanganat (KMnO4) entstand Braunstein (auch bekannt als Mangan(IV)-oxid)(MnO2), darauf deutet die Färbung der Lösung von dunkel violett zu dunkel braun.

 Der entweichende starke Essiggeruch deutet auf die Entstehung von Essig hin.

 Das starke Warmwerden des Gemisches deutet auf eine stark exotherme Reaktion.

Reaktionsgleichung:

 -III -I -III +III

Oxidation: CH3-CH2-OH + H2O → CH3-COOH + 4 e- + 4H+

 +VII -II +IV -II

Reduktion: (K+) + (MnO4)- + 3e- + 4H+→ (K+) + (MnO2) + 2H2O

*Mit dem Kaliumatom geschieht nichts bei dieser Reaktion, es ist nur zum Verständnis in grau erwähnt*

 Gesamtgleichung:

 4

3CH3-CH2-OH + ~~3H~~~~2~~~~O~~  + 4(K+)(MnO4)- + ~~16~~ H+ + ~~12e~~~~-~~ →

 5

3CH3-COOH + 4 (K+)+ 4 (MnO2) + ~~8~~ H2O + ~~12~~H+ + ~~12e~~~~-~~

3CH3-CH2-OH + 4(MnO4)- + 4H+ → 3CH3-COOH + 4 (MnO2) + 5 H2O

**Carbonsäuren:**

Zusammensetzung: Carbonsäuren bestehen aus einem Alkyl-Rest (Methyl, Ethyl, Propyl Butyl … etc.) und der funktionellen „Carboxy-Gruppe“ (Carboxy-Gruppe = COOH).

*Die Carboxy-Gruppe:*

 **O**

**C**

 **O H**

Benennung: Die Benennung lässt sich durch die Bestandteile des jeweiligen Moleküls erschließen. Nehmen wir beispielsweise die „Butansäure“

 **CH3-CH2-CH2-COOH**

*Butansäure (auch bekannt als Buttersäure)*

Die Buttersäure besteht also aus dem Alkan Butan, bei dem drei Wasserstoffatome fehlen, doch durch die Carboxy-Gruppe erhält das Molekül ein Sauerstoffatom und eine Hydroxy-Gruppe, an dem Kohlenstoffatom an dem eigentlich drei Wasserstoffatome sein könnten.

Bei größeren Carbonsäuremolekülen (= Fettsäuren) mit höherer Kohlenstoffanzahl werden die Formeln vereinfacht dargestellt, beispielsweise:

**COOH**

*„Octadecansäure (Steaninsäure)“*

**cis-,trans-Isomerie bei ungesättigten Carbonsäuren**:

 Nennenswert ist auch die Stellung der Doppelbindung bei ungesättigten Carbonsäuren. Stehen die beiden zur Doppelbindung benachbarten Kohlenstoffatome auf der gleichen Seite, so sind sie in der sogenannten „cis-Stellung“:

Stehen die beiden zur Doppelbindung benachbarten Kohlenstoffatome auf gegenüberliegender Seite, so befindet sich das Molekül in der „trans-Stellung“: