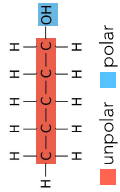


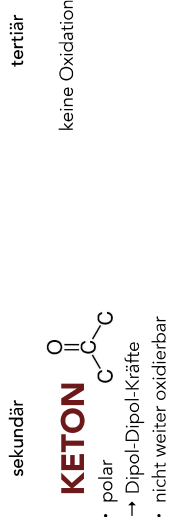
## ALKOHOL | ALKANOL



primär	sekundär	tertiär
$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{R} & \text{H} \\   &   \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{R} & \text{R} \\   &   \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{R} \end{array}$

→ Die Alkanole werden in primär, sekundär und tertiär Alkohole eingeteilt, jenachdem wie viele C-Atome und/oder Reste an dem ersten C-Atom nach der OH-Gruppe stehen

## OXIDATION VON ALKANOLEN



Veresterung  
↓  
ESTERSPALTUNG

Säure als Katalysator

hohe Temperatur → **ELIMINIERUNG**

## ALKEN

## HALOGENALKAN

- +  $\text{H}_2$
  - +  $\text{HHal}$
  - +  $\text{Hal}_2$
  - +  $\text{H}_2\text{O}$
- Marvovnikow

**RADIKALISCHE SUBSTITUTION**

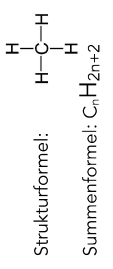
## ELEKTROPHILE ADDITION E<sub>A</sub>

## ELEKTROPHILE ADDITION

cracken

ungesättigte Kohlenwasserstoffe

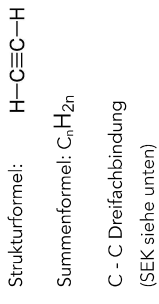
## ALKAN



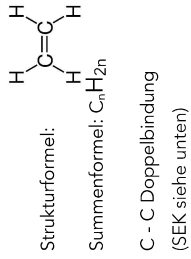
Fraktioniere  
Destillation

## ERDÖL

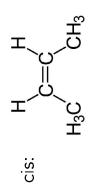
## ALKIN



## ALKEN



cis/trans-Isomerie

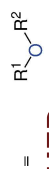


## SEK

- unpolar
- löslich in Fetten
- je größer die Molekülkette, desto...
- stärker sind die van der Waalschen Kräfte
- höher die Siede- und Schmelztemperatur
- höher die Viskosität

## NUCLEOPHILE SUBSTITUTION

geringe Temperatur



## ETHER

## ALKEN

## ELEKTROPHILE ADDITION EA

Reaktion ungesättigter Kohlenwasserstoffe

EA von H<sub>2</sub> (Produkt = Alkan)



EA von HHal (Produkt = Halogenalkan)

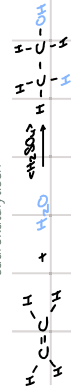


EA von Hal<sub>2</sub> (Produkt = Dihalogenalkan)



EA von H<sub>2</sub>O (Produkt = Alkohol)

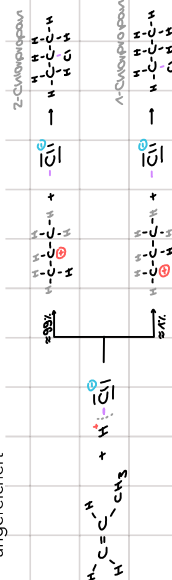
→ säurekatalytisch



## Markownikow-Regel

→ gilt bei der EA von Halogenalkanen

- zu etwa 99% wird das H<sup>+</sup>-Ion an das wasserstoffreichere C-Atom angereichert



## Nomenklatur

8,8,8-tribrom-5,6-diethyl-6-methyl-okta-1,3-dien

- Position der Seitenketten
- Anzahl der Seitenketten
- Benennung der Seitenketten
- längste Kette
- Position der Doppel-/Drei-fachbindung/ OH-Gruppe
- Stoffklasse (Alkan/ Alken/ Alkin/ Alkohol)

## STÖCHIOMETRIE

Angaben rausschreiben

- m(geg) [g]
  - M(geg)/ M(ges) [g/mol]
  - n(geg)/ n(ges) [mol]
- m = Stoffmasse  
M = molare Masse  
n = Stoffmenge/ Pakete

**Allgemeine Formel:  $n(x) = \frac{m(x)}{M(x)}$**

1 Reaktionsgleichung aufstellen

2 Stoffmengenverhältnis

3 Stoffmengenberechnung n(geg)

$$n(\text{geg}) = \frac{m(\text{geg})}{M(\text{geg})} [\text{mol}]$$

4 Stoffmengenberechnung n(ges)

$$n(\text{ges}) = \text{Verhältnis} \cdot n(\text{geg}) [\text{mol}]$$

5 Massenberechnung m(ges)

$$m(\text{ges}) = n(\text{ges}) \cdot M(\text{ges}) [\text{g}]$$

6 Volumenberechnung V(ges)

$$V(\text{ges}) = n(\text{ges}) \cdot V_m [l]$$

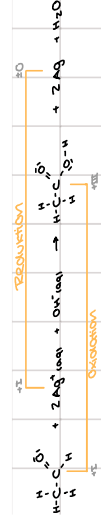
V<sub>m</sub> = 24 mol/l bei 25°C

V<sub>m</sub> = 22,4 mol/l bei 0°C

## SILBERSPIEGELPROBE

- Nachweis von Aldehyden
- ammoniakalische Silbernitratlösung

→ Reduktion der Silberionen zu metallischem Silber

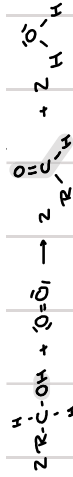


- oxidiertes Aldehyd = Carbonsäure
- Aldehyde oxidieren weiter zu Carbonsäure
- Ketone können nicht weiter reagieren

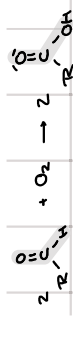
## OXIDATION VON ALKANOLEN

primäre Alkohole

I 2 primärer Alkohol + O<sub>2</sub> → 2 Aldehyd + 2 H<sub>2</sub>O



II 2 Aldehyd + O<sub>2</sub> → 2 Carbonsäure

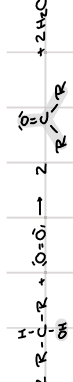


I Die H-Atome am ersten C-Atom der funktionellen Gruppe werden von dem C-Atom gespalten, aber auch das H-Atom der OH-Gruppe. So entsteht eine Doppelbindung zum Sauerstoff, wodurch ein Aldehyd entsteht.

II Der Sauerstoff wird gespalten, weshalb jeweils ein Sauerstoffatom an ein Aldehyd gebunden wird, wodurch eine OH-Gruppe entsteht welche mit der Doppelbindung zum Sauerstoff eine Carbonsäure bildet.

sekundäre Alkohole

2 sekundärer Alkohol + O<sub>2</sub> → 2 Keton + 2 H<sub>2</sub>O



Von dem C-Atom an der funktionellen Gruppe werden die H-Atome gespalten. Somit entsteht eine Doppelbindung zwischen den Kohlenstoff und dem Sauerstoff. Die abgespaltenen Wasserstoffatome reagieren mit dem Wasserstoff zu Wasser.

tertiäre Alkohole

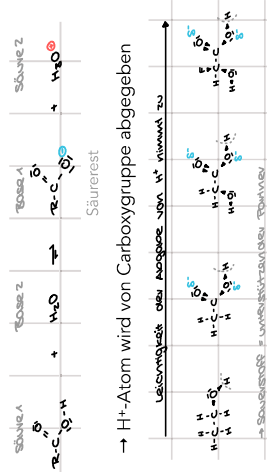
Oxidation kann nicht stattfinden, da kein Wasserstoff an das erste C-Atom gebunden ist.



# CARBONSÄUREN

- HCOOH Methansäure - Ameisensäure
- CH<sub>3</sub>COOH Ethansäure - Essigsäure
- C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH Propansäure - Propionsäure
- C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>COOH Butansäure - Buttersäure
- C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>COOH Pentansäure - Valeriansäure
- C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>COOH Hexansäure - Capronsäure

Reaktion mit H<sub>2</sub>O:



Induktiver Effekt:

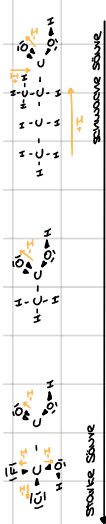
- ladungsverändernder Effekt
- räumliche Verschiebung elektrischer Ladungen durch Einwirkung eines elektrischen Feldes

-I - Effekt: elektronenziehender Effekt

- stärkt Säurecharakter
- Verdächtige Substituenten: O, N, Cl, B, R, I, F
- H<sup>+</sup> wird leichter abgegeben

+I - Effekt: elektronenschiebender Effekt

- schwächt Säurecharakter
- je länger die Alkyl-Kette, desto größer +I-Effekt
- H<sup>+</sup> wird schwerer abgegeben



bei Bindung mit Kalium entstehen Salze:

- Milchsäure - Lactate
- Weinsäure - Tartate
- Äpfelsäure - Malate

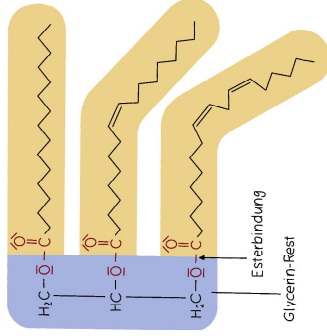
# FETTE

- gesättigte Fettsäuren: keine Doppelbindung
- ungesättigte Fettsäuren: Doppelbindung

Iod-Zahl

- Masse an Iod, die von 100g Fett addiert werden
- Berechnung mit Stöchiometrie
- geg.: m(Fett) M(I<sub>2</sub>) ges.: m(I<sub>2</sub>)

Aufbau eines Fettmoleküls:



# OMEGA-FETTSÄUREN

besondere Zählweise der Kennzeichnung der C=C-Zweifachbindungen

Zählung beginnt nicht bei Carboxy-Gruppe, sondern bei letztem Kohlenstoff-Atom



Linolensäure: 18 C-Atome ; 3 Doppelbindungen in Ω-Position 3, 6, 9)

- beugt Herz-/Kreislauf-Erkrankungen vor
- Körper kann diese nicht selber hergestellt werden
- essentiell für menschlichen Körper
- Risiko für Schlaganfall & Herzinfarkt gesenkt
- Blutdruck positiv beeinflusst
- tierische Fette: gesättigt pflanzliche Fette: ungesättigt

Fetthärtung:

→ flüssig (ungesättigt) zu fest (gesättigt) → E<sub>A</sub> mit H<sub>2</sub>

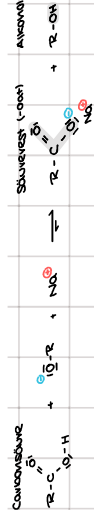
# ESTERSPLALTUNG / VERSEIFUNG



Doppelbindung wird gespalten und OH<sup>-</sup> an C-Atom gebunden



-O-R wird von dem Molekül gespalten, wodurch eine Doppelbindung zum Sauerstoff entsteht



H-Atom der Carboxy-Gruppe wird abgegeben, wodurch Säurerest<sup>-</sup> entsteht, bei dem Sauerstoff Na<sup>+</sup> anzieht

→ Produkte: Salz der Carbonsäure + Alkohol

# HERSTELLUNG VON SEIFE

Zutaten: Kokosfett, Sonnenblumenöl, Olivenöl, Natronlauge, Mineralwasser

- Kokosfett und Öle auf etwa 36°C erhitzen
- Natronlauge im Wasser unterrühren, um Laugenwasser zu erhalten
- Wenn Öl und Laugenwasser ca. 36°C haben, Laugenwasser in Öl geben
- Mischung umrühren, bis diese dickflüssig ist
- Rohseife zum Härten in eingefettete Formen geben
- Seife einige Wochen aushärten lassen → pH-Wert prüfen