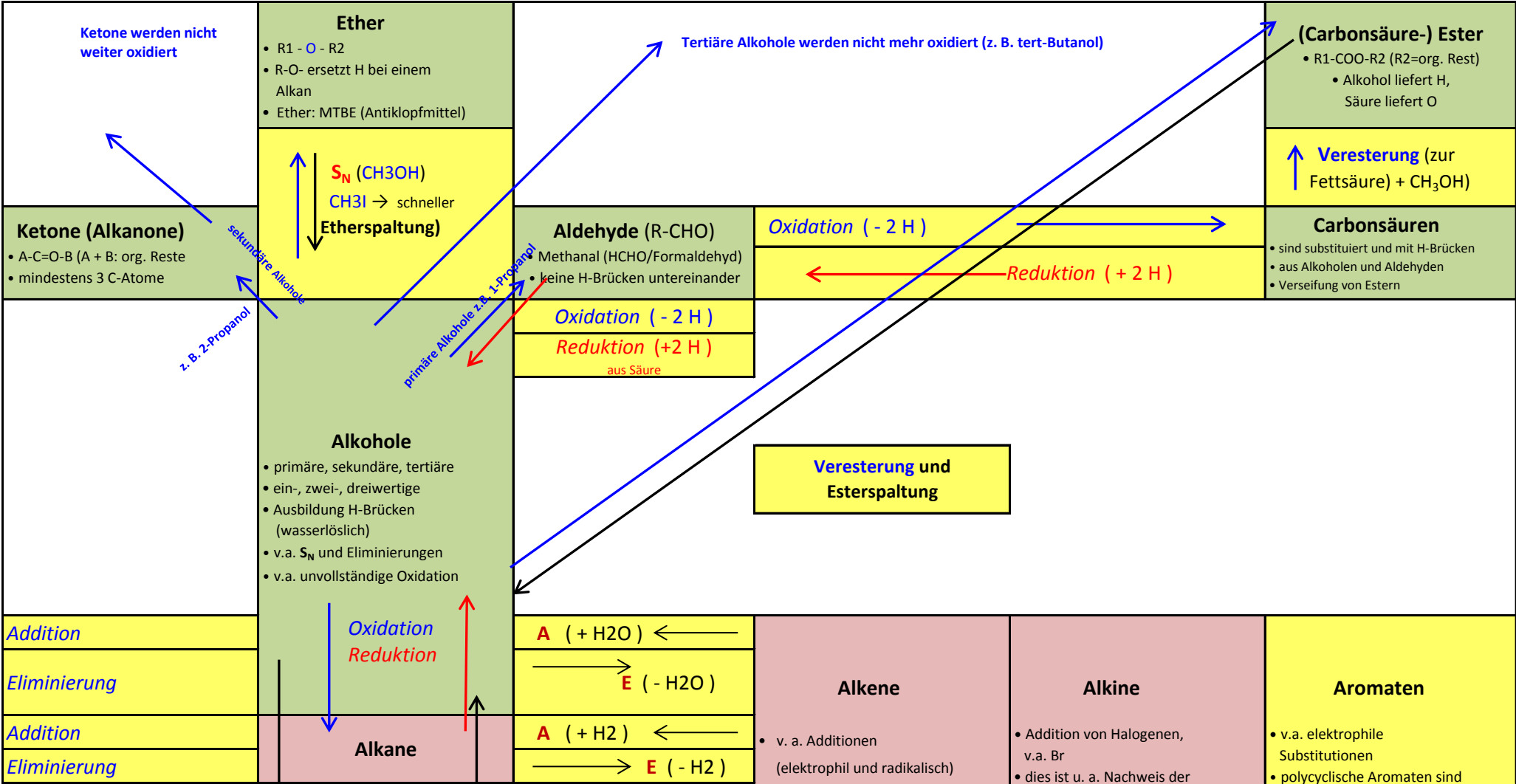


# KATA LOGO Organische Chemie - Zusammenhänge wichtiger funktioneller Gruppen



<i>Eliminierung</i> oder <i>Radikalische Substitution</i>					
<i>Eliminierung</i>	Halogenalkane • sind substituiert	→ E	• bei Elektrophilen mit größeren Atomen wie Br unter Bildung einer ringförmigen, ionischen Zwischenstufe („-onium-Ion“, hier also Bromonium-Ion) mit anschließendem Rückseitenangriff des Restes (im Beispiel Br-). • bei E1 + E2: Hauptprodukt ist das am meisten substituierte Alken	Mehrfachbindung • Sichtbares Merkmal der Reaktion: Entfärbung von Br bzw. Bromwasser bei Normalbedingungen und ohne zusätzliche Energiezufuhr	anneliert = linear oder gewinkelt aneinander kondensiert • Alkylbenzole: Toluol und Xylol
<i>Elektrophile Addition</i>		A <sub>E</sub> ←			
<i>Eliminierung</i>	Dihalogenalkane • sind substituiert	→ E (z.B. - Br <sub>2</sub> )			
<i>Elektrophile Addition</i>		A <sub>E</sub> (z.B. + Br <sub>2</sub> ) ←			
<i>Nukleophile Substitution</i>	S <sub>N</sub>				
<i>Erst Entfernung der OH-Gruppe</i>	... dann S <sub>N</sub>				
<b>Stoffgruppe</b>	<b>Alkan</b>		<b>Alken</b>	<b>Alkin</b>	<b>Benzol</b>
<b>Name</b>	z. B. Ethan		z. B. Ethen (Ethylen)	z. B. Ethin (Acetylen)	
<b>Aggregatzustand</b>	Gas		Gas	Gas	
<b>Summenformel</b>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>		C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
<b>Gesättigt / ungesättigt</b>	<b>gesättigt</b> d.h.weitere Aufnahme von Atomen /Atomgruppen durch Addition unmöglich (hat Ausnahmen)		<b>ungesättigt</b> d.h.fähig zu Additionsreaktionen	<b>ungesättigt</b> d. h.fähig zu Additionsreaktionen	<b>formal ungesättigt</b> d.h.fähig zu Additionsreaktionen unter Extrembedingung, aber <b>Substitutionsreaktionen</b> bevorzugt
<b>Stabilität</b>	stabil		Weniger stabil. Stabilität nimmt aber mit zunehmender Substitution (R iso H) zu.		stabil
<b>Sterische Hinderungen ?</b>	nein		<i>cis</i> -Alkene: Ungünstige sterische Wechselwirkungen		

<b>Polaritätsunterschiede</b>	gering
<b>Siedepunkt / Sublimationspunkt</b>	minus 89 °C
<b>Darstellung 1</b>	Cracken
<b>Darstellung 2</b>	Hydrierung von Alkenen
<b>Darstellung 3</b>	
<b>Darstellung 4</b>	
<b>Darstellung 5</b>	
<b>Darstellung 6</b>	
<b>Darstellung 7</b>	
<b>Reaktionen 1</b>	Radikalische <b>Substitution</b> (Addition nicht möglich)
<b>Reaktionen 2</b>	
<b>Reaktionen 3</b>	<b>Oxidation</b>

minus 103,72 °C	minus 83,8 °C	80,1 °C
<b>Alkane cracken</b> (pyrolytische Dehydrierung und Spaltung)	Calciumcarbid + Wasser (nur im Labor)	
<b>Dehydrierung</b> aus Alkanen (- H <sub>2</sub> )	<b>Sachsse-Bartholomé-Verfahren</b> (75% Energieausbeute)	
<b>Hydrierung</b> aus Alkinen	Dehydrierung von Alkenen	<b>Hydrierung</b> z. B. von Nitrobenzol zu Anilin
<b>Dehydratisierung</b> aus Alkoholen (- H <sub>2</sub> O)		
<b>Partielle Hydrierung</b> aus Alkinen (Lindlar-Katalysator)		
β-Eliminierungen: Regioselektivität und <b>Saytzeff-</b> Regel: "Es entsteht das am höchsten substituierte Alken."		
<b>Dehydrohalogenierung</b> aus Halogenalkan (z. B. - HCl)		
<b>Meist elektrophile Addition</b>	<b>Elektrophile Addition</b> (langsamer als bei Alkenen)	<b>Substitution</b>
Auch radikalische Addition		
<b>Oxidation</b> von Ethen mit KMnO <sub>4</sub> über Epoxid zu 1,2-diol	<b>Oxidation</b>	

Reaktionen 4	
Reaktionen 5	
Reaktionen 6	Eliminierungen (Alkane und Halogenalkane)
Löslichkeit	unlöslich in Wasser
Nachweis	
Bindungslänge der C-Atome	154 pm
Bindungswinkel der C-C-H-Atome	109,5° tetraedrisch
Anzahl Bindungspartner der C-Atome	4
Hybridorbitale der C-Moleküle	4 sp <sup>3</sup> - Orbitale 25 % s-Anteil / 75 % p-Anteil
Hybridorbitale der C-Moleküle nach Substitution	sp <sup>3</sup> in sp <sup>2</sup>
Hybridbindungen der Moleküle	nur σ (4 Stück)
pK <sub>5</sub> -Wert	50
Säurestärke	schwächere Säure (als Alkene)

Markownikow-Regel		
Polymerisation (ist auch eine Addition)		
Substitutionen (mit Pd - möglich aber selten)		
sehr schlecht in Wasser	sehr schlecht in Wasser	
... von C=C-Doppelbindungen: über Bromwasser. Über Additionsreaktion entsteht aus Alken ein Bromalkan		
134 pm	120 pm	140 pm
120° trigonal-planar	180° linear	120° trigonal-planar
3	2	
3 sp <sup>2</sup> - Orbitale (je C-Atom in Ethen) 33 % s-Anteil / 67 % p-Anteil	2 sp- Orbitale 50 % s-Anteil / 50 % p-Anteil	sp <sup>2</sup> 33 % s-Anteil / 67 % p-Anteil
sp <sup>2</sup> 33 % s-Anteil / 67 % p-Anteil	sp 50 % s-Anteil / 50 % p-Anteil	sp <sup>2</sup> 33 % s-Anteil / 67 % p-Anteil
3σ 1π (pro C-Atom) (zwischen C=C 1σ + 1π)	2σ 1π (pro C-Atom) (zwischen C≡C 1σ + 2π)	Mindestens 2 π-Elektronen 1σ 1π <sub>ar</sub>
44	25	43
weniger	stärkere Säure (als Alkane)	schwächere Säure

<b>Basenstärke</b>	stärkere Base (als Alkene)
<b>Basizität &amp; Nucleophilie</b> Meist: Starke Basen = starke Nucleophile. Je stärker Nucleophilie, desto eher $S_N$ als E. → Je eher $S_N$ , desto eher $S_N1$ $S_N1$ : geschwindigkeitsbestimmend nur 1 Molekül	<b>Nucleophil</b> stärkste B & N
	Hohe WS für Substitution
	Mit zunehmender Substitution → hohe WS für $S_N1$
	Bei $S_N1$ ist nur das Elektrophil geschwindigkeitsbestimmend
	$C^+$ Ionen als Zwischenschritt

<b>Lewis-Base</b> ... und daher i.d.R. ...	schwächere Base (als Alkane)	<b>Lewis-Base</b>
<b>Nucleophil</b> Greift positiv geladene Moleküle an	weniger starke B & N	
Elektronenpaar-Donator		Elektronenpaar-Donator
Stoff liefert $e^-$		Stoff liefert $e^-$
$e^-$ Abgabe: Oxidation		$e^-$ Abgabe: Oxidation
Oxidationszahl: ↑		Oxidationszahl: ↑
$H^+$ -unabhängig		$H^+$ -unabhängig
nucleophil (likes +)		nucleophil (likes +)