

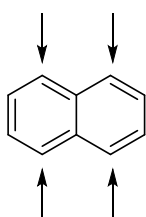
Lernhilfe ACOCII

Autor: Sven Papidocha (psven@student.ethz.ch)

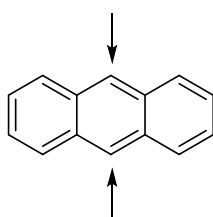
Datum: 13.06.2019

Elektrophile arom. Substitution: Spezielle Regioselektivität

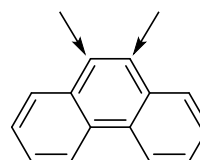
Die folgende Übersicht soll die Regioselektivität bei elektrophilen aromatischen Substitutionen von polyzyklischen Aromaten und Heteroaromaten zusammenfassen. Die Pfeile markieren die Positionen, an denen die Substitution hauptsächlich stattfindet.



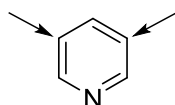
Naphthalin



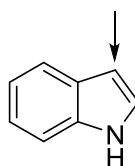
Anthracen



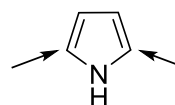
Phenanthren



Pyridin



Indol




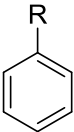


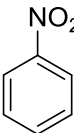
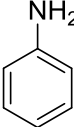
Pyrrol

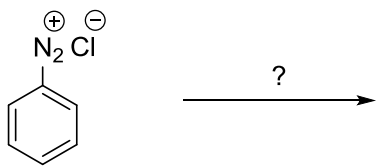
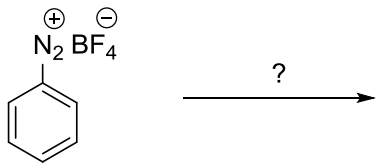
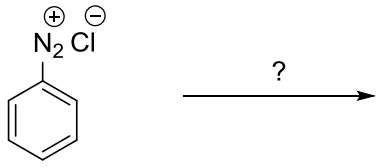
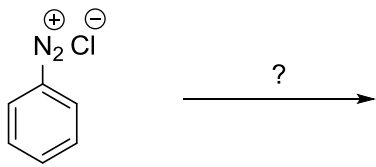
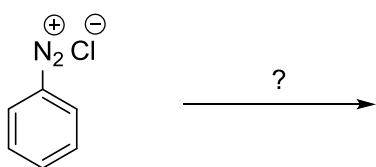
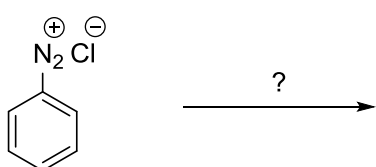
Reaktionen und Reaktionsbedingungen

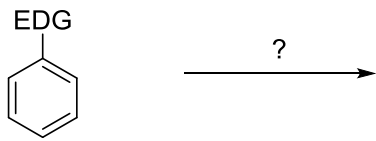
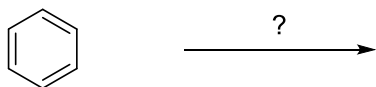
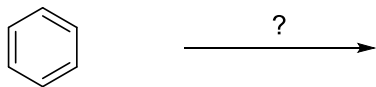
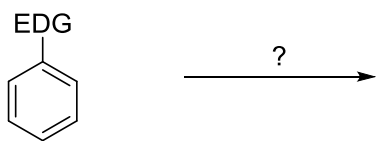
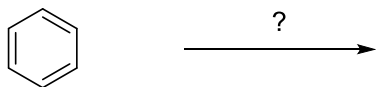
Die folgende Tabelle soll helfen, die wichtigsten Reaktionen mit ihren Reaktionsbedingungen zu erlernen. Die Sammlung an Reaktionen ist aber nicht vollständig. Es wurden vor allem Reaktionen ausgewählt, die mit hoher Wahrscheinlichkeit an der Prüfung in ACOCII vorkommen. Für die Unterthemen "nucleophile Substitution" und "β-Eliminierung" ist es nur

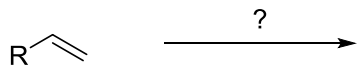
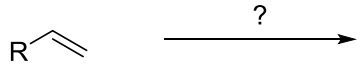
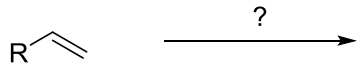
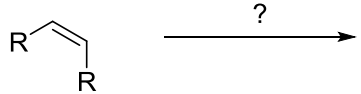
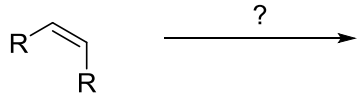
sehr beschränkt sinnvoll, klar definierte Reaktionsbedingungen an dieser Stelle aufzulisten. Hier lohnt es sich vielmehr relevante Nucleophile, Abgangsgruppen und Basen zu lernen. Diese Unterthemen wurden deshalb nicht resp. eingeschränkt in die Tabelle miteinbezogen.

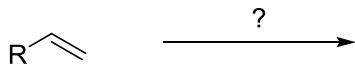
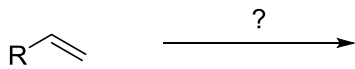
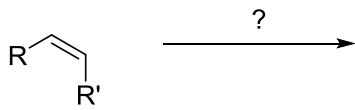
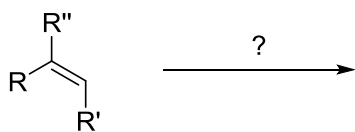
Weiterhin würde ich empfehlen, die Reaktionsbedingungen wirklich nur in der kurzen Form, wie hier angegeben, zu lernen. Ich erwarte nicht, dass die Angabe von Lösungsmitteln oder Temperaturen zusätzliche Punkte an der Prüfung gibt (siehe vergangene ACOCII Prüfungen).




<u>Elektrophile arom. Substitution</u>	<u>Bedingungen</u>
Sulfonierung	
 $\xrightarrow{\quad ? \quad}$	
Oxidation von Alkylsubstituenten	
 $\xrightarrow{\quad ? \quad}$	
R: primärer oder sekundärer Alkylsubst.	
Bromierung	
 $\xrightarrow{\quad ? \quad}$	
Nitrierung	
 $\xrightarrow{\quad ? \quad}$	
Reduktion von Nitrogruppe	
 $\xrightarrow{\quad ? \quad}$	
Oxidation zum Diazoniumsalz	
 $\xrightarrow{\quad ? \quad}$	



<u>Elektrophile arom. Substitution</u>	<u>Bedingungen</u>
Sandmeyer-Reaktion	
	
Schiemann-Reaktion	
	
Diazokupplung	
	
Reduktion zu ArH	
	
Reduktion zum Arylhydrazin	
	
Verkochen zum Phenol	
	

<u>Elektrophile arom. Substitution</u>	<u>Bedingungen</u>
Vilsmeier-Haack Formylierung	
	
EDG: Elektronendonor	
Friedel-Crafts-Alkylierung	
	
Friedel-Crafts-Acylierung	
	
Hydroxyalkylierung	
	
EDG: Elektronendonor	
Hydroxyalkylierung im Sauren	
	

<u>Elektrophile Addition</u>	<u>Bedingungen</u>
Hydroborierung+Oxidation	
	
Epoxidierung	
	
cis-Dihydroxylierung	
	
Oxidative Spaltung	
	
Ozonolyse	
	

<u>Elektrophile Addition</u>	<u>Bedingungen</u>
Säurekat. Hydroxylierung	
	
Säurekat. Addition von Alkohol	
	
Dihalogenierung	
	
X = Cl, Br, I	
Monohalogenierung	
	
X = Cl, Br, I	

<u>Eliminierung</u>	<u>Bedingungen</u>
Hofmann-Abbau  $\xrightarrow{\quad ? \quad}$	
Cope-Eliminierung/Aminoxid-Pyrolyse  $\xrightarrow{\quad ? \quad}$	
Tschugaeff-Pyrolyse  $\xrightarrow{\quad ? \quad}$	

<u>Radikalische Reaktionen</u>	<u>Bedingungen</u>
Halogen-H-Austausch  $\xrightarrow{\quad ? \quad}$ X = Cl, Br, I	
Radikalische Bromierung  $\xrightarrow{\quad ? \quad}$ tert. C-Atom oder R-R'': Pi-Donor	

<u>Sonstige Reaktionen</u>	<u>Bedingungen</u>
Wolff-Kishner Reduktion	
$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R/H} \xrightarrow{\quad ? \quad}$	
Clemmensen Reduktion	
$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R/H} \xrightarrow{\quad ? \quad}$	
Acetylierung von Amin	
$\text{R}-\text{NH}_2 \xrightarrow{\quad ? \quad}$	
Reduktion von Carbonylen (Bonus)	
$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R/H} \xrightarrow{\quad ? \quad}$	
Carbonsäure zu Säurechlorid (Bonus)	
$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \xrightarrow{\quad ? \quad}$	