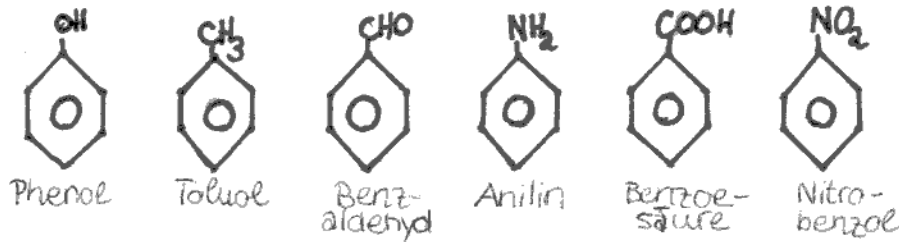
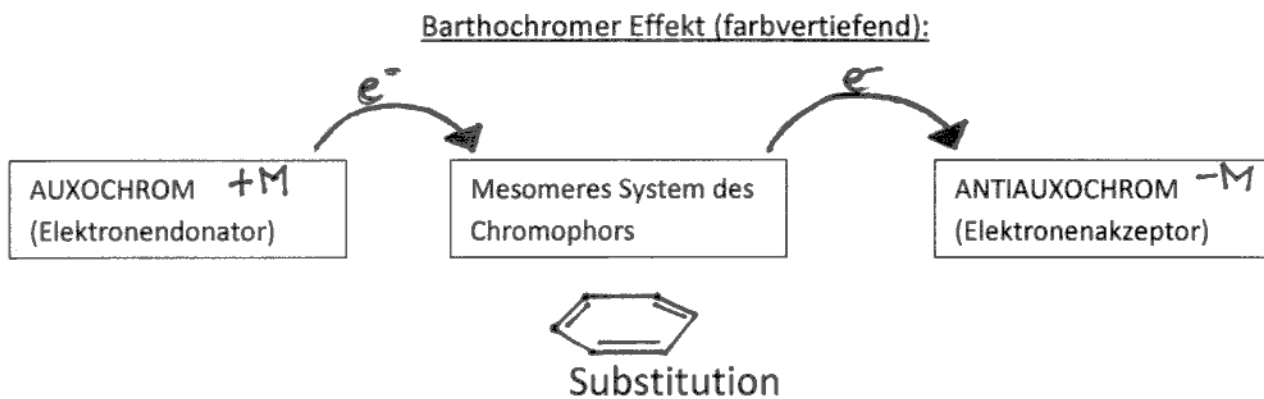


LICHT- FARBE- FARBSTOFFE

Ein Stoff ist farbig, wenn er in der Lage ist, Teile des sichtbaren Lichts zu absorbieren. Um sichtbares Licht absorbieren zu können, brauchen Farbstoffe ein ausgedehntes delokalisiertes konjugiertes π -Elektronensystem (Chromophor(- Farbräger)).



Auxochrome (mit +M-Effekt) und **Antiauxochrome** (mit -M-Effekt) verschieben die Lage der Absorption in den Bereich größerer Wellenlängen.



1. Ordnung	2. Ordnung
+M +I Effekt	-M -I Effekt
Erhöhen Elektronendichte	Senken Elektronendichte
Im Benzolring	
Erhöhung V_R	Senkung V_R
ortho- para- Stellung	meta- Stellung
wirkt aktivierend	wirkt erschwerend
Substituenten mit mesomerem und induktivem Effekt	

+M	+I	-M	-I
Einfachbindungen	Keine freien Elektronenpaare	Doppelbindungen	Freie Elektronenpaare
-OH	-CH ₃	-NO ₂	-Cl
-NH ₂	-CH ₂ CH ₃	-CHO	-Br
-OR		-HSO ₃	-F

Je stärker und ausgedehnter das π -Elektronensystem ist, desto weiter liegt das Absorptionsmaximum im langwelligen Bereich.

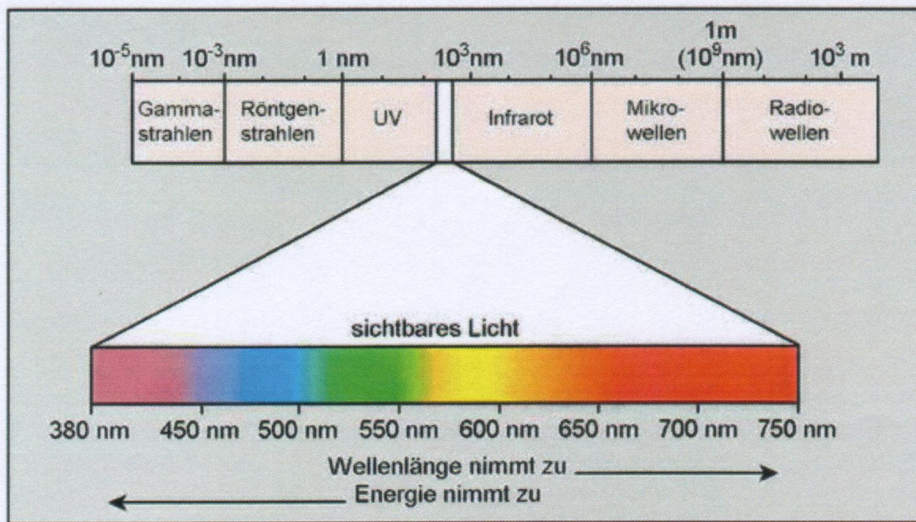


Abb.: elektromagnetisches Spektrum

absorbiertes Licht		Farbeindruck
Wellenlänge (in nm)	Farbe	(beobachtete Farbe)
730	purpur	grün
640	rot	blaugrün (cyan)
590	orange	blau
550	gelb	indigoblau
530	gelbgrün	violett
510	grün	purpur (magenta)
490	blaugrün	rot
450	blau	orange
425	indigoblau	gelb
400	violett	grünlich-gelb

Abb.: Verhältnis Wellenlänge- absorbierte Farbe- Farbeindruck

Synthetische Farbstoffe

Azofarbstoffe:

Ihr gemeinsames Strukturmerkmal ist die Azogruppe $-N=N-$. Der Vorgang zur Herstellung eines Azofarbstoffs wird in die Diazotierung und die Azokupplung unterteilt.

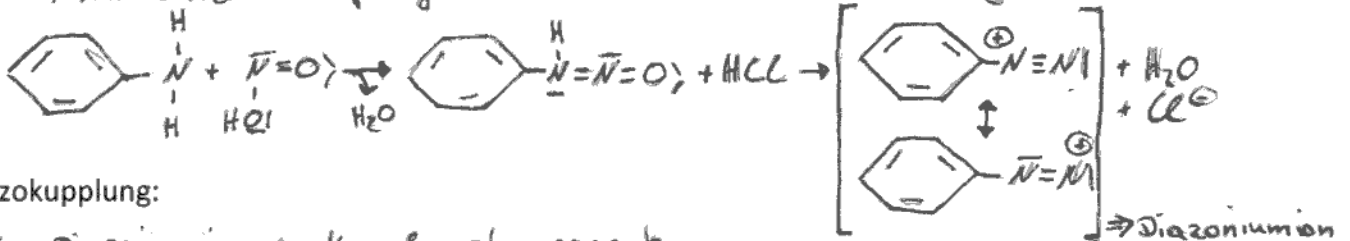
1. Diazotierung:

1. Bildung salpetriger Säure:



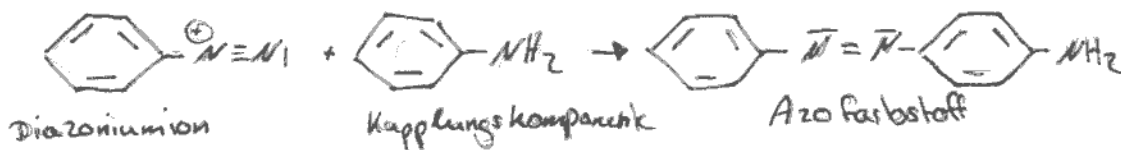
2. Diazotierung:

Aminobenzol + salpetrige Säure \rightarrow N-Nitrosoverbindung

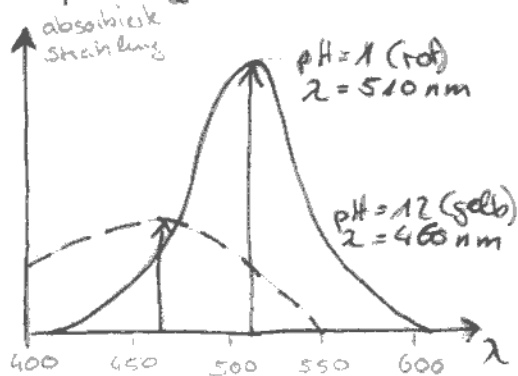


2. Azokupplung:

1. Diazoniumion + Kupplungskomponente

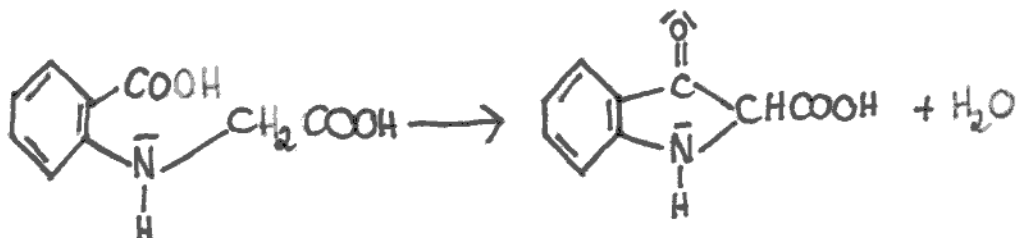


Methylorang:



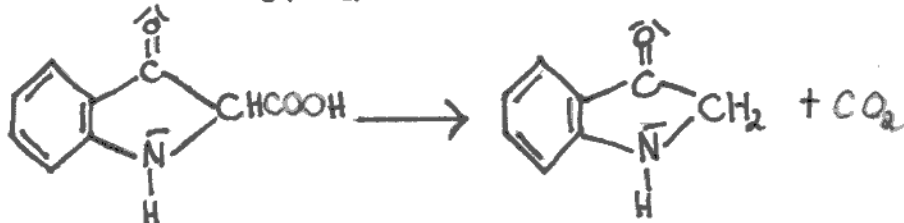
Küpenfarbstoff: Beispiel Indigo (synthetische Herstellung)

1. Dehydratisierung : (-H₂O)



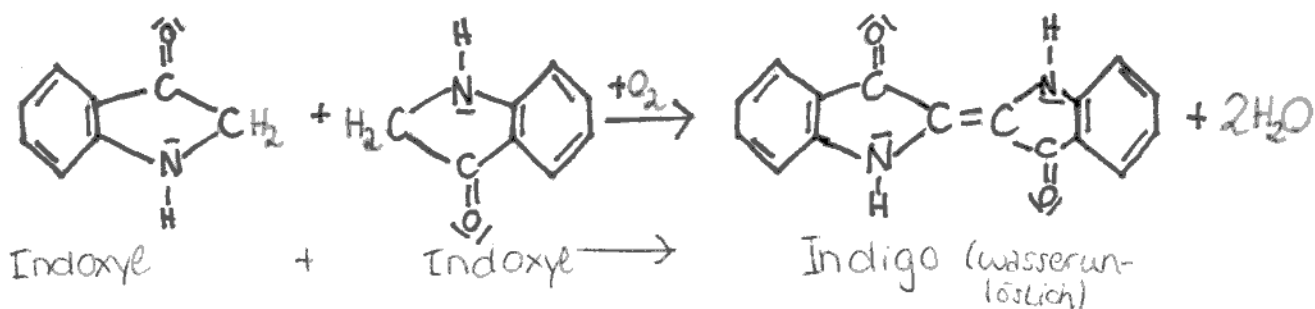
Phenylglycin- α -carbonsäure \rightarrow Indoxylcarbonsäure

2. Decarboxylierung (-CO₂)

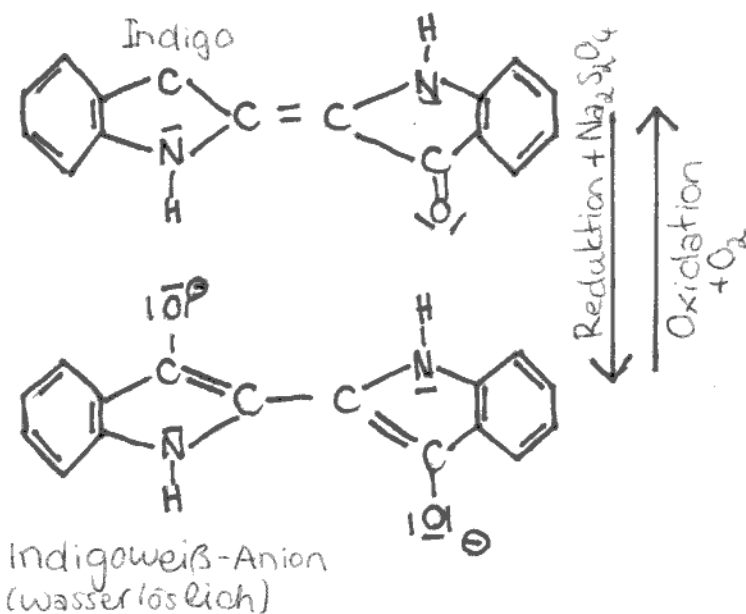


Indoxylcarbonsäure \rightarrow Indoxyl

3. Dimerisierung (Molekülzusammenschluss)

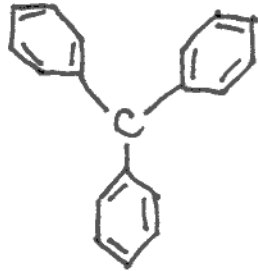


4. Reduktion bzw. Oxidation



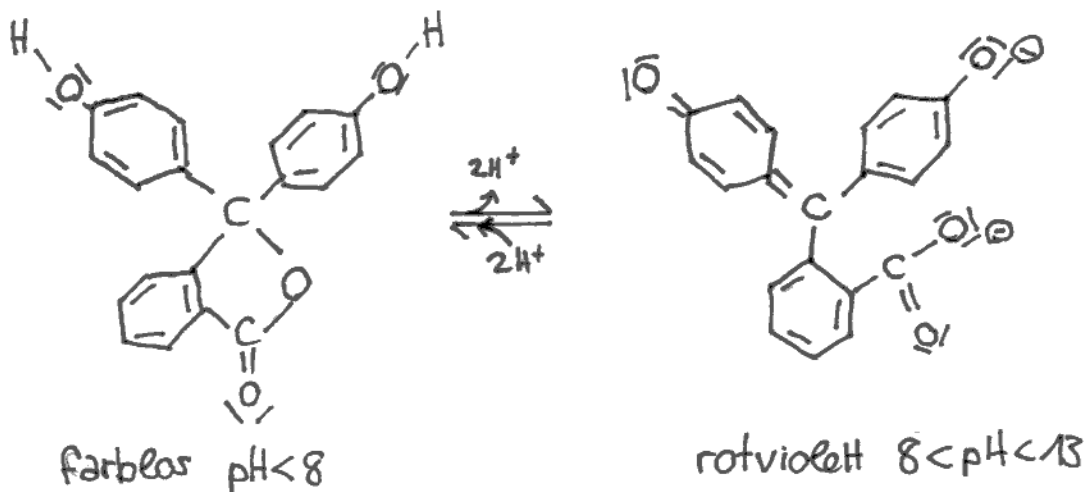
Triphenolmethanfarbstoffe:

Allgemeine Struktur:



Die Triphenolmethanfarbstoffe besitzen als gemeinsames Strukturelement den Triphenolmethan- Grundkörper (3 Benzolringe verbunden durch ein C-Atom). In para- oder ortho- Stellung tragen die Phenylringe mindestens einen aktivierenden Substituenten.

Phenolphthalein (als Beispiel für einen Säure-Base-Indikator)



Säure- Base- Indikatoren sind organische Farbstoffe, deren Farbe vom pH-Wert der Lösung abhängt. Der Indikator reagiert als Bröstedt- Säure oder -Base. Je nachdem ob der Indikator als Protonendonator (d.h. Protonen Abgabe) oder Protonenakzeptor (d.h. Protonen Aufnahme) reagiert, ändert sich die Konfiguration im π -Elektronensystem und damit die Lichtabsorption.

Aufgaben:

1. Wie kommt die Farbigkeit von Stoffen zu Stande?

1.1. Geben Sie den Mechanismus der Synthese von Azofarbstoffen in zwei Schritten an.

2. Was sind die entscheidenden Merkmale eines Säure-Base-Indikators?

2.1. Zeichnen Sie ein Absorptionsspektrum, welches einen Indikator als Säure und als Base darstellt.

3. Erklären Sie wie es zu einem farbvertiefenden Effekt kommt.