

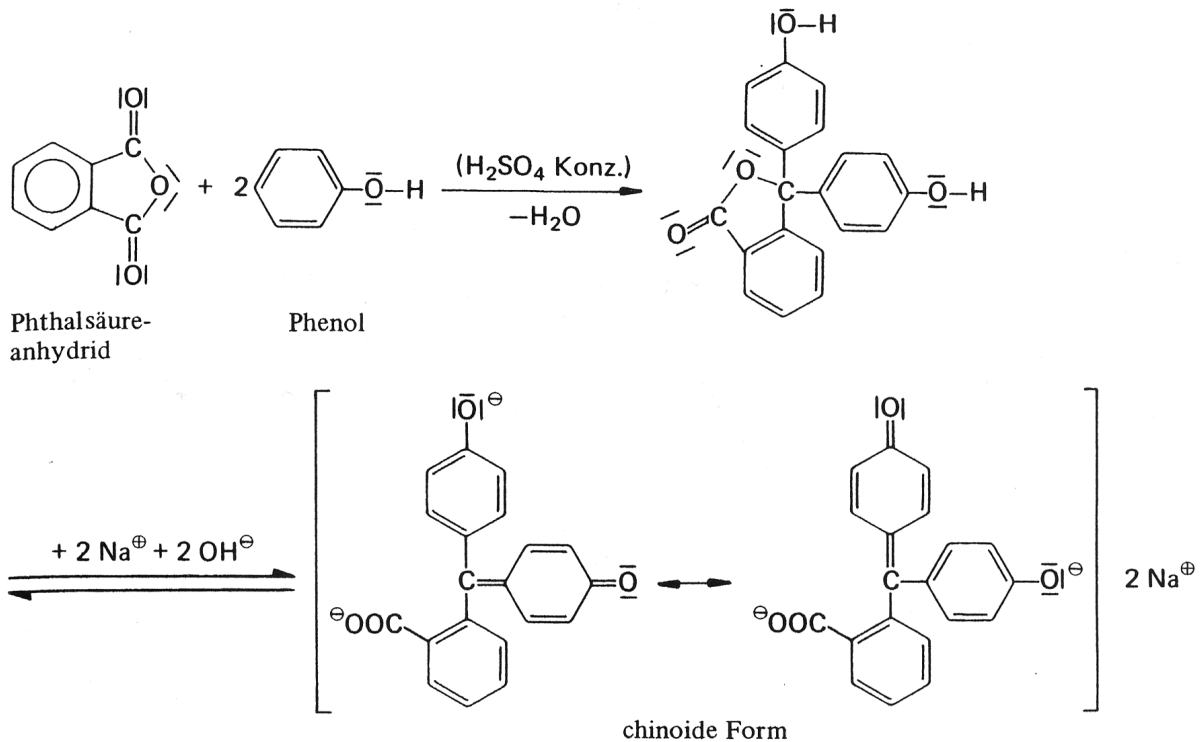
Phthaleine

Mit den Triphenylmethanfarbstoffen eng verwandt sind die Phthaleine, deren Synthese vom Phthalsäureanhydrid ausgeht.

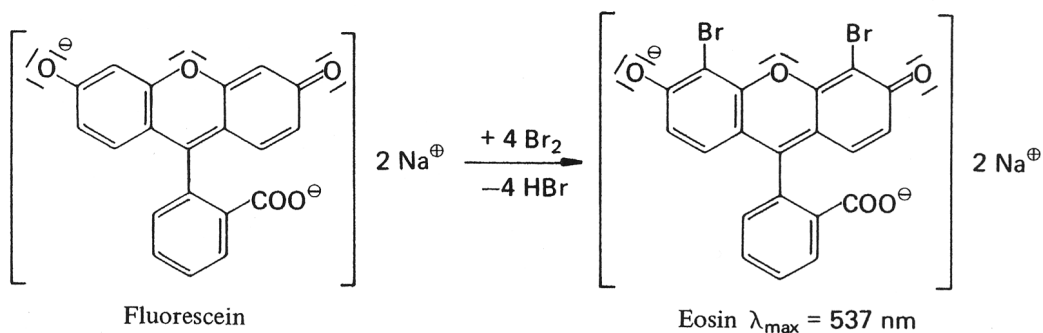
Phenolphthalein erhält man durch Zusammenschmelzen von einem Mol Phthalsäureanhydrid mit zwei Mol Phenol in Gegenwart von konzentrierter Schwefelsäure. In saurer Lösung liegt Phenolphthalein in der farblosen Lactonform vor (Lactone sind cyclische Ester von Hydroxycarbonsäuren).

Bei Zugabe von Basen wird der Lactonring geöffnet, und es entsteht ein delokalisiertes chinoides Bindungssystem, das sich durch seine tiefrote Farbe ($\lambda_{\max}=550 \text{ nm}$) zu erkennen gibt.

Durch Zugabe von Säure ist die Reaktion umkehrbar, worauf die Indikatorwirkung beruht.

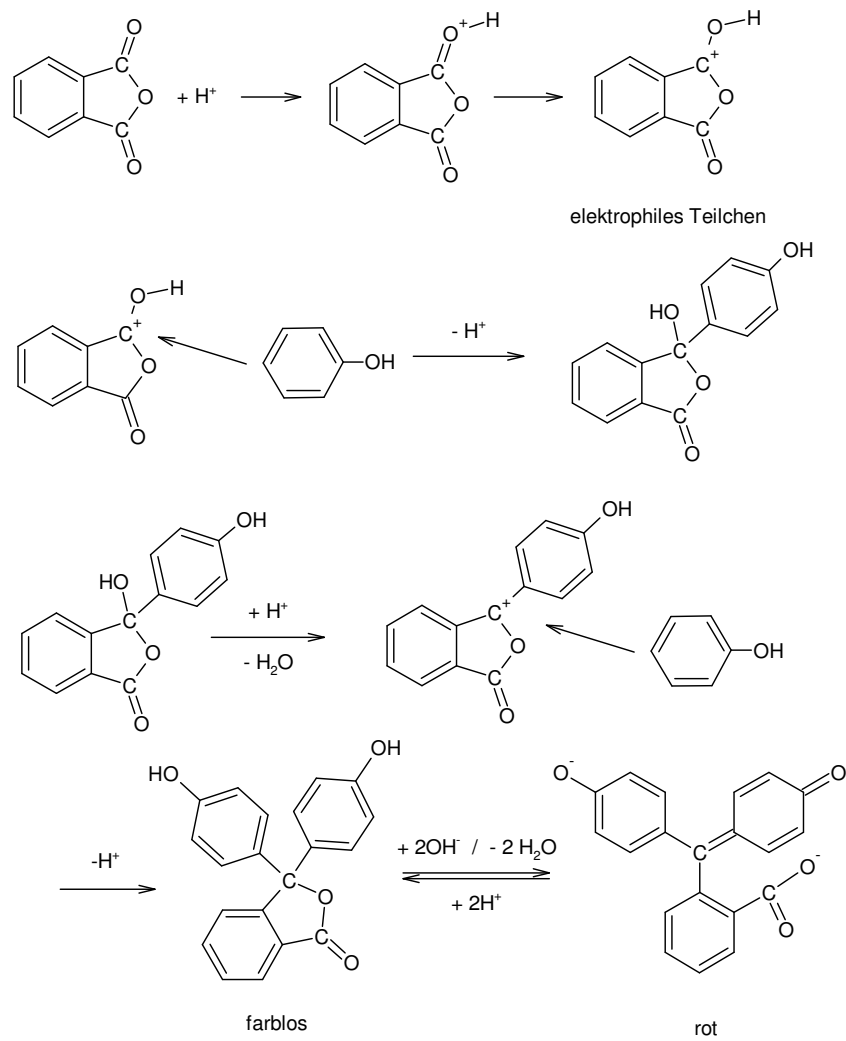


Fluorescein ergibt sich beim Zusammenschmelzen von einem Mol Phthalsäureanhydrid mit zwei Mol Resorcin bei 200 °C in Gegenwart von Zinkchlorid. Dabei entsteht zunächst die farblose Lactonform, die dann bei Zugabe von Natronlauge in die chinoid Form übergeht. Das Fluorescein hat eine gelbrote Eigenfarbe ($\lambda_{\max} = 485 \text{ nm}$) und zeigt daneben in wässriger Lösung eine grüne Fluoreszenz, die auch in starker Verdünnung ($4 \cdot 10^{-8}$) noch erkennbar ist.

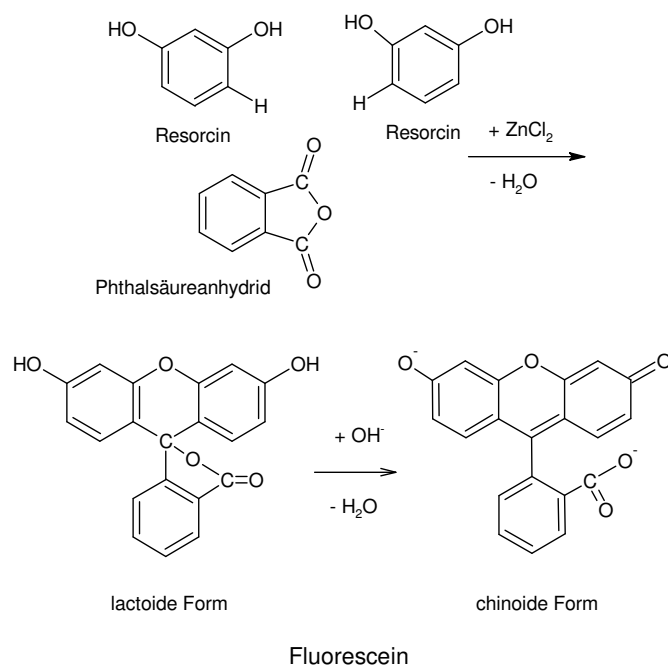


Durch Bromierung von Fluorescein erhält man Eosin, das zur Herstellung von roter Tinte verwandt wird.

So entsteht Phenolphthalein









So entsteht Fluorescein



Versuche zum Thema Phthaleine:

Darstellung von Phenolphthalein (Ersatzversuch: Thymolphthalein)

| | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|--|--|
| Geräte: <ul style="list-style-type: none"> Becherglas (100 mL) Glasstab RG | | Chemikalien: <ul style="list-style-type: none"> Phthalsäureanhydrid (Xn) Phenol (T, N) H₂SO₄ (konz) HCl (verd.) NaOH, konz. Phenolphthalein (T), K2, M3, RF3 | | | Sicherheit:  Entsorgung: Organische Lösemittel | | |
| TRGS 500 <input checked="" type="checkbox"/> |  <input checked="" type="checkbox"/> |  <input checked="" type="checkbox"/> |  Abzug <input checked="" type="checkbox"/> |  geschlossenes System <input type="checkbox"/> | Lüftungsmaßnahmen <input type="checkbox"/> |  <input type="checkbox"/> | Weitere Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> Schülerübung nicht möglich Möglicherweise demnächst Ausnahmeregelung (RiSU) |

Durchführung:

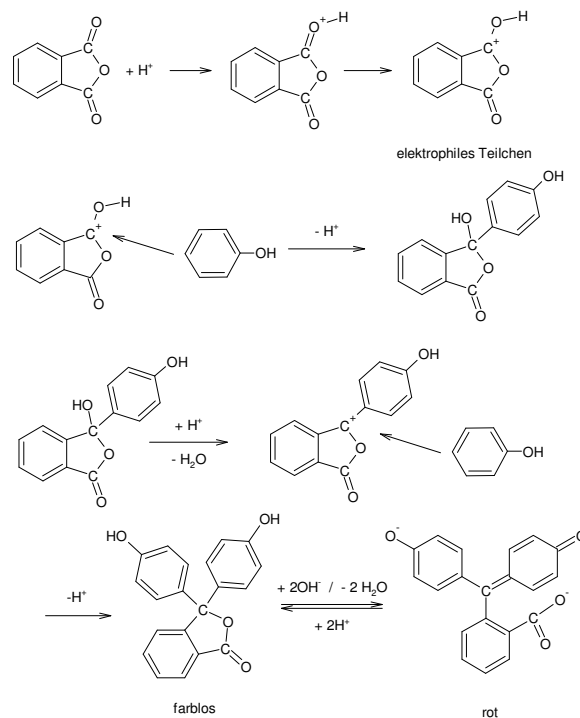
In einem Rg wird eine Spatelspitze Phthalsäureanhydrid mit zwei Spatelspitzen Phenol und einigen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure über kleiner Flamme zur Schmelze erhitzt. Den Inhalt gibt man in ein Becherglas, das mit etwa 10 ml Wasser gefüllt ist.

Von der Lösung gibt man 1 bis 2 ml in ein Rg und fügt tropfenweise bis zur Färbung konzentrierte Natronlauge zu. Die Lösung wird anschließend mit verdünnter Salzsäure angesäuert.

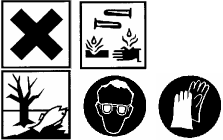
Beobachtung:

In alkalischer Lösung Rotfärbung, in saurer Lösung Entfärbung

Auswertung:



Darstellung von Fluorescein

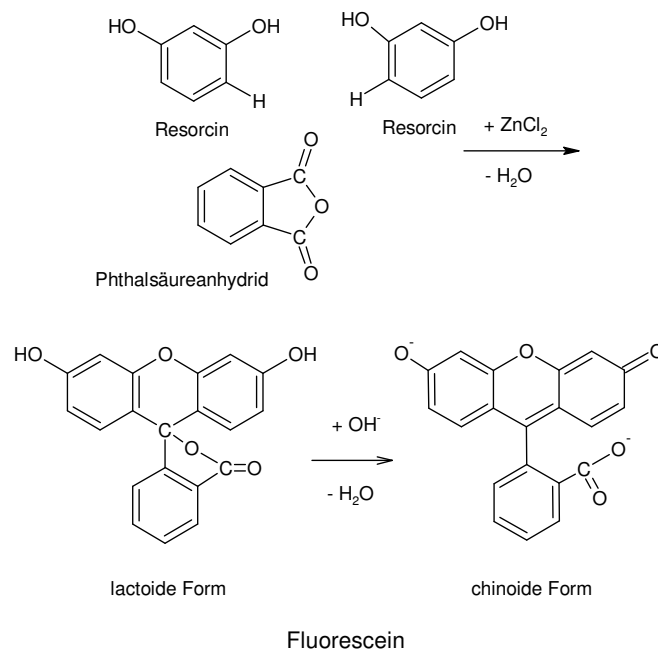
| | | |
|---|---|---|
| Geräte: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Becherglas (200 mL) ▪ RG ▪ UV-Lampe (nicht hineinsehen!) | Chemikalien: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Phthalsäureanhydrid (Xn) ▪ Resorcin (Xn) ▪ H₂SO₄ (konz) ▪ HCl(verd) ▪ NaOH (verd) | Sicherheit:  Entsorgung: Organische Lösemittel |
|---|---|---|

Durchführung:

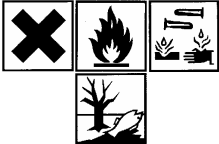





Im Rg werden je 1 Spatelspitze Phthalsäureanhydrid und Resorcin gemischt, mit wenigen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure angefeuchtet und über kleiner Flamme erhitzt.

Die noch heiße, dunkelrote Schmelze gießt man ein 200 ml-Becherglas zu mit verdünnter Natronlauge schwach alkalisch gemachter wässriger Lösung und bestrahlt mit einer UV-Lampe oder Sonnenlicht. Einen Teil der fluoreszierenden Lösung säuert man mit verdünnter Salzsäure an.

Beobachtung: In alkalischer Lösung starke Fluoreszenz, in saurer Lösung nicht

Auswertung:

Darstellung von Thymolphthalein

| | | | | | | | |
|---|--|--|---|--|---|--|---|
| Geräte: <ul style="list-style-type: none"> • Reagenzglas • Absorptionsstopfen • Brenner • Reagenzglashalter • Becherglas, 50 mL • dest. Wasser | | Chemikalien: <ul style="list-style-type: none"> • Thymol (C, N) R: 22-34-51/53 S: 26-28.1-36/37/39-45-61 • Phthalsäureanhydrid (Xn) R: 22-37/38-41-42/43 S: 23-24/25-26-37/39-46 • Schwefelsäure, konz. (C) R: 35 S: 26-30-45 • Ethanol (F) R: 11 S: 7-16 • verd. Natronlauge (C) R: 34 S: 26-37/39-45 • verd. HCl • Thymolphthalein (kein GefStoff) | | Gefahrensymbole:  | | | |
| | | | | Stand: 04.02.2010 | | | |
| Sonstige Gefahren: Keine sonstigen Gefahren | | KMR-Stoffe - Sonderregelung: <input type="checkbox"/> | | | | | |
| Schülerversuch: <input checked="" type="checkbox"/> Lehrerversuch: <input type="checkbox"/> | | Entsorgung: Feste Abfälle organisch (2) <i>und / oder anschließend</i> Keine Angaben | | Ersatzstoffprüfung: Kein Ersatzstoff möglich! | | | |
| TRGS 500 <input checked="" type="checkbox"/> |  <input checked="" type="checkbox"/> |  <input checked="" type="checkbox"/> |  <input type="checkbox"/> |  <input checked="" type="checkbox"/> | Lüftungs- maßnahmen (Querlüftung) <input type="checkbox"/> |  <input checked="" type="checkbox"/> | Weitere Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Geschlossene Apparatur durch Verwendung eines mit Aktivkohle gefüllten Absorptionsstopfens. • Das Reagenzglas wird nicht gereinigt, sondern entsorgt. |

Durchführung:

- In einem Reagenzglas, das mit einem Absorptionsstopfen verschlossen ist, wird eine Spatelspitze Phthalsäureanhydrid mit zwei Spatelspitzen Thymol und einigen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure über kleiner Flamme zur Schmelze erhitzt. Den Inhalt gibt man in ein Becherglas, das mit etwa 10 ml Wasser gefüllt ist. Als Lösungsvermittler gibt man etwas Ethanol hinzu.
- Von der Lösung gibt man 1 bis 2 ml in ein Rg und fügt tropfenweise bis zur Färbung konzentrierte Natronlauge zu. Die Lösung wird anschließend mit verdünnter Salzsäure angesäuert.

Beobachtungen:

- In alkalischer Lösung Blaufärbung, in saurer Lösung Entfärbung

Auswertung: