

**Mario Gerwig**

**Versuch:** **Red-Bottle-Versuch**

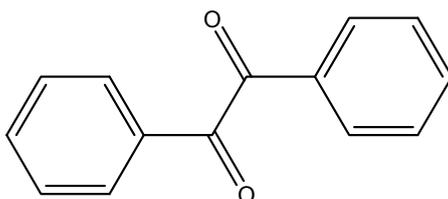
**Dauer:** Vorbereitung: 20 Minuten  
Durchführung: 15 Minuten  
Entsorgung: 5 Minuten

**Chemikalien:** Benzil (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COCOC<sub>6</sub>H<sub>5</sub>): Xi Natronlauge (NaOH): C  
R: 36/38 R: 35  
S: 26, 37/39 S: 1/2, 26, 37/39, 45

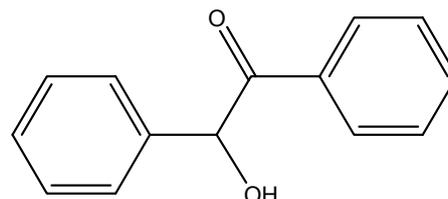
Benzoin (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CHOHCOC<sub>6</sub>H<sub>5</sub>): Ethanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH): F  
R: 11 R: 11  
S: 2, 7, 16 S: 2, 7, 16

**Geräte:** Rundkolben (300 mL), Messzylinder, Magnetrührer, Waage, Spatel

**Strukturformeln:**



Benzil



Beonzoin

**Versuchsaufbau:**



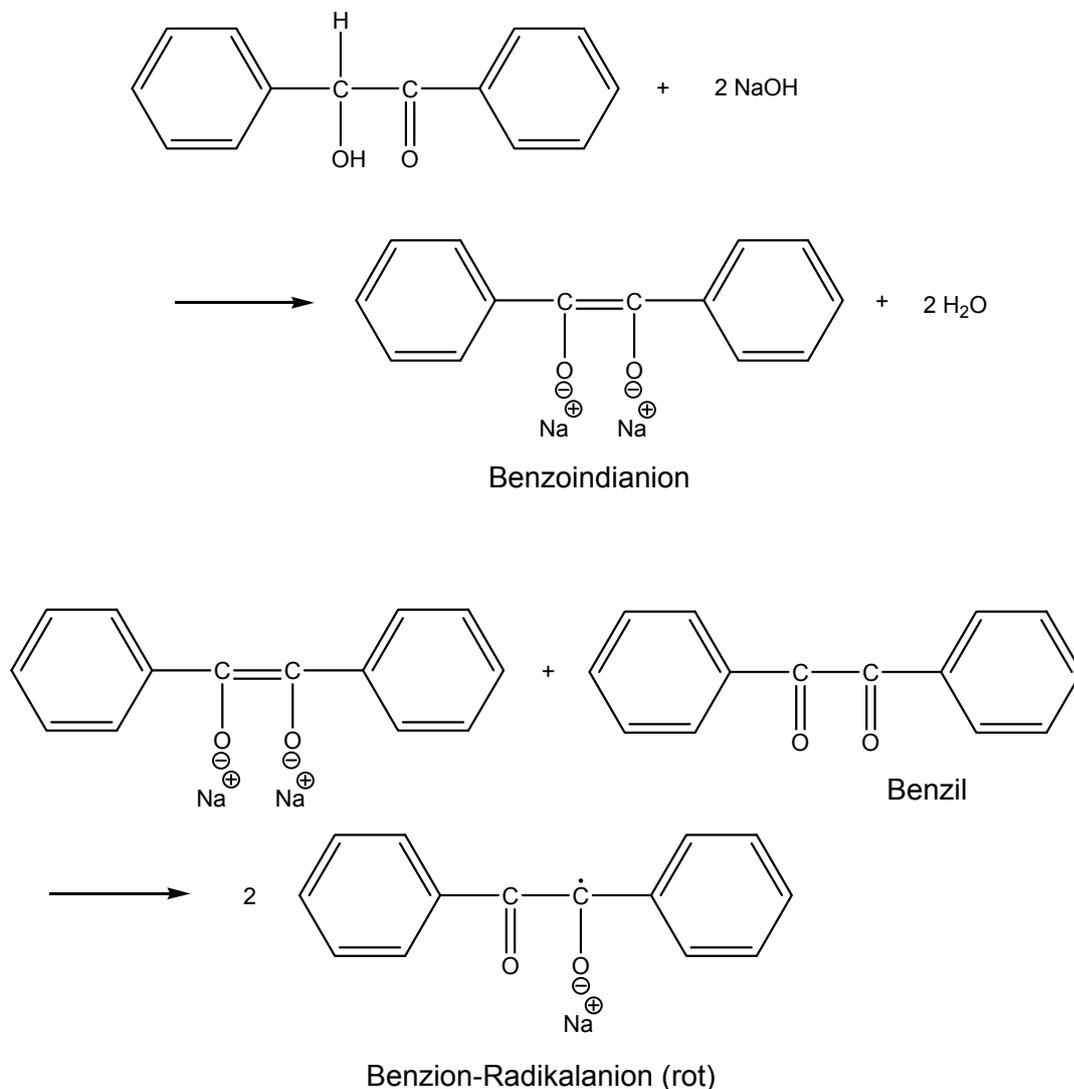
Ethanolische Benzil-Benzoin-Lösung vor (*links*) und nach der Zugabe von NaOH.

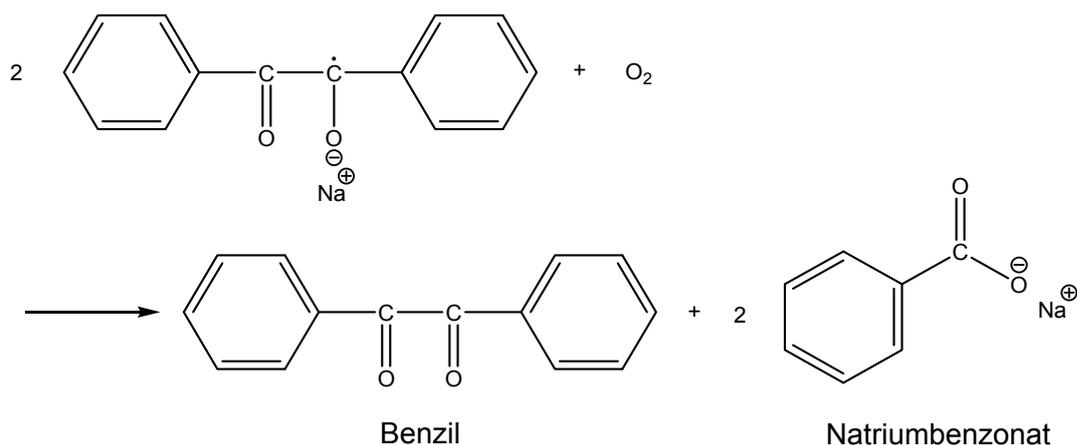
**Durchführung:** In einem 300-mL-Rundkolben werden je 1 g Benzil und 1 g Benzoin in 100 mL Ethanol unter Erwärmen auf einem Magnetrührer mit Heizfunktion gelöst. Nach dem Abkühlen fügt man zu der Lösung wenige Tropfen NaOH. Man verschließt den Rundkolben mit einem passenden Stopfen und schüttelt Luftsauerstoff in die Lösung ein, wartet einige Minute und schüttelt erneut.

**Beobachtung:** Die ethanolische Benzil-Benzoin-Lösung ist gelb gefärbt. Nach der Zugabe von NaOH tritt eine spontane Rotfärbung auf, die jedoch nach dem Schütteln wieder verschwindet. Die ursprünglich gelbe Farbe der Lösung kehrt zurück. Nach kurzer Zeit erfolgt jedoch ein erneuter Umschlag nach rotviolett. Das Wechselspiel der Farben lässt sich mehrfach wiederholen.

**Entsorgung:** Die Lösung wird neutral im organischen Abfall entsorgt.

**Fachliche Analyse:** Der Farbwechsel von Gelb nach Rotviolett ist auf eine Deprotonierung des Benzoins zum Dianion und nachfolgendem Transfer eines Elektrons zum Benzoindianion auf ein Benzil-Molekül zurückzuführen, wodurch dieses zu einem roten Radikalanion reduziert wird.





Die reversiblen Farbänderungen können so lange demonstriert werden, bis alles Benzoin verbraucht ist. Als Endprodukt der Oxidation des roten Benzoin-Radikalanions finden sich Benzil und Natriumbenzonat.

**Didaktische  
Diskussion:**

Dieser Versuch erinnert stark an den Blue-Bottle Versuch, bei dem der Redoxfarbstoff Methyleneblau durch eine alkalische Glucose-Lösung zu farblosem Leukomethyleneblau reduziert wird. Schüttelt man die Lösung, diffundiert Luftsauerstoff in die Lösung und reoxidiert Leukomethyleneblau zum blauen Farbstoff. Überschüssige Glucose-Lösung reduziert daraufhin erneut Methyleneblau usw.

Für die Schule sind diese Versuche durchaus geeignet, da sie recht spektakulär das farbliche Wechselspiel zwischen zwei Lösungen zeigen, ohne ständig eine neue Substanz hinzuzufügen.

Die Edukte sind nicht sonderlich gefährlich, jedoch braucht das Ansetzen der Lösung einige Zeit, da sie erst erwärmt und dann wieder abgekühlt werden muss. Dies muss also bereits vor dem Unterricht geschehen.

Nichts desto trotz handelt es sich um einen guten Schauversuch für den Chemieunterricht.

**Literatur:**

- GESTIS Stoffdatenbank
- PdN-Ch. 7/47. Jg. 1998, Seite 6