

SE: Nitrierung von Phenol

Aufgabe

Nitrieren Sie Phenol durch Einwirkung konzentrierter Salpetersäure und vergleichen Sie Farbigkeit und pH-Wert von Ausgangsstoff und Reaktionsprodukt.

Information: Reines Phenol bildet bei Zimmertemperatur farblose Kristallnadeln. Im Handel erhältliches Phenol ist in der Regel durch geringe, aber intensiv gefärbte Verunreinigungen rosa bis rötlich-braun gefärbt.

Vorbetrachtungen

1. Entwickeln Sie die Strukturformel des Phenols und geben Sie die Effekte der Hydroxylgruppe auf das aromatische System an.
2. Die Nitrierung erfolgt nach einem elektrophilen Mechanismus. Das elektrophile Reagenz ist dabei das Nitroniumion NO_2^+ . Es entsteht durch die wasseranziehende Wirkung der Schwefelsäure aus der Salpetersäure: $2\text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2^+$
Leiten Sie ab, welche Nitrophenole bei der elektrophilen Nitrierung von Phenol bevorzugt gebildet werden. Skizzieren Sie deren Strukturformeln und benennen Sie diese.
3. Treffen Sie begründete Voraussagen, wie die Nitrogruppe(n) die Farbigkeit der möglichen Reaktionsprodukte und deren pH-Werte im Vergleich zum Phenol beeinflussen.

Geräte und Chemikalien

- Reagenzgläser
- Messzylinder (10 ml)
- Wasserbad
- Tropfpipette
- Spatel
- Unitest-Indikatorpapier
- Phenol (giftig, ätzend)
- Ethanol
- verdünnte Schwefelsäure (ca. 2 M)
- konzentrierte Salpetersäure (möglichst farblos)

Durchführung und Auswertung

Beachten Sie die Arbeitsschutzbestimmungen! Alle verwendeten Chemikalien sind ätzend, Phenol ist außerdem giftig!

Lösen Sie unter Schütteln einen Spatel Phenol in etwa 5 ml Schwefelsäure, bis sich eine klare Lösung bildet. Erwärmen Sie diese Lösung im Wasserbad.

Geben Sie anschließend zu der warmen Lösung unter Schüttel vorsichtig zwei Tropfen der Salpetersäure.

Filtrieren Sie anschließend den entstandenen Niederschlag ab und waschen Sie ihn mit Wasser, um die Säurereste zu entfernen. Lösen Sie den Niederschlag in etwas Ethanol auf.

Vergleichen Sie Farbigkeit und pH-Wert der entstandenen Lösung mit einer verdünnten wässrigen Phenollösung. Beurteilen Sie, ob Ihre Voraussagen aus den Vorbetrachtungen eingetreten sind.