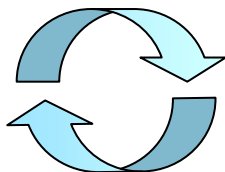


Herstellen von Benzoesäure durch Verseifen von Benzoesäuremethylester

Betrieb

[Ausbildungsrahmenplan Nr. 8, 8.1](#)



Berufsschule

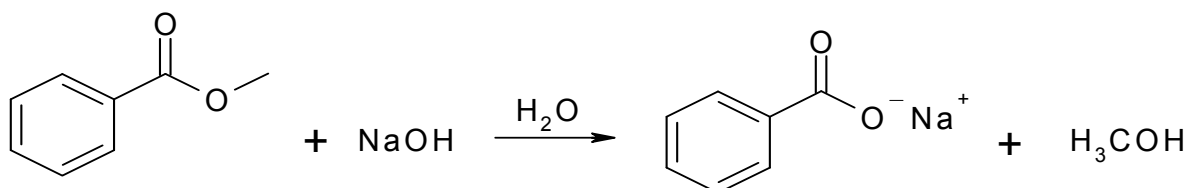
[Rahmenlehrplan Lernfelder 2, 5](#)

Geräte: Geschlossene Rührapparatur: 500 mL Vierhalskolben, Kühler, Rührer, Tropftrichter, Thermometer, Heizpilz, Regelgerät; Saugfiltration: Saugflasche, Nutsche (9 cm), Woulff'sche Flasche

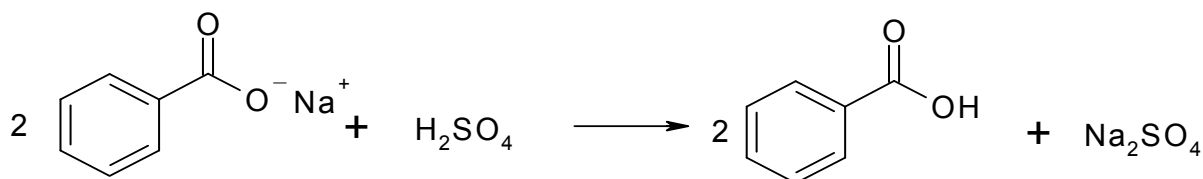
Chemikalien: Benzoesäuremethylester (Xn, R-Sätze: 22, S-Sätze: 23.2 – 24/25), Benzoesäure (Xn, R-Sätze: 22 – 36, S-Sätze: 24), Natriumhydroxid (C, R-Sätze: 35, S-Sätze: 26 – 36/37/39 – 45), Natronlauge; w (NaOH) = 25 % (C, R-Sätze: 35, S-Sätze: 26 – 36/37/39 – 45), Schwefelsäure: w (H₂SO₄) = 15 % (C, R-Sätze: 35, S-Sätze: 26 – 30 – 36/37/39 – 45)

1. Reaktionen

(1) Verseifung



(2) Fällung



2. Durchführung

In einer geschlossenen Rührapparatur (s. Geräte) werden

- 18,1 g Benzoessäuremethylester (0,133 mol) und
25 ml Wasser vorgelegt. Danach wird das Gemisch auf 80 °C aufgeheizt.
- 34,8 g Natronlauge; w (NaOH) = 25 % (selbst hergestellt) werden innerhalb von 5 Minuten zugetropft, während gleichzeitig bis zum Rückfluss erhitzt wird. Das zweiphasige Gemisch wird anschließend noch 1 Stunde unter Rückfluss erhitzt.

Die Reaktionsmischung wird danach vorsichtig mit

- 200 ml Wasser verdünnt und auf ca. 10 °C abgekühlt.

Die Mischung wird dann mit Schwefelsäure, w (H₂SO₄) = 15 %, auf pH 2 eingestellt (pH-Papier).

Hinweis: Während der Fällung die Rührgeschwindigkeit erhöhen und evtl. den Rührer leicht hochziehen, damit die Benzoessäure sich nicht an der Kolbenwand absetzt.

Man rührt die Suspension noch 10 Minuten bei ca. 10 °C nach.

Die Benzoessäure wird durch Saugfiltration (s. Geräte) isoliert und viermal mit

- 50 ml eiskaltem, destilliertem Wasser gewaschen und anschließend trockengesaugt.

Anschließend bestimmt man den Schmelzpunkt der Benzoessäure.

3. Bewertungsfragen

Führen Sie die folgenden stöchiometrischen Berechnungen durch.

(M (Na) = 23 g/mol, M (S) = 32 g/mol, M (O) = 16 g/mol, M (C) = 12 g/mol, M (H) = 1 g/mol)

- (1) Welcher Masse in g entsprechen 0,133 mol Benzoessäuremethylester?
- (2) Wie viel g Natronlauge; w (NaOH) = 25 % mit 63,5 % Überschuss benötigt man zur Verseifung des Benzoessäuremethylesters?
- (3) Wie viel g Schwefelsäure; w (H₂SO₄) = 15 % benötigt man zur Umsetzung des Natriumbenzoats und der überschüssigen Natronlauge?
- (4) Wie viel g Wasser und wie viel mL Schwefelsäure; w (H₂SO₄) = 96 % (ρ_w (H₂SO₄) = 96% = 1,83 g/mL) benötigt man zur Herstellung von 120 g Schwefelsäure; w (H₂SO₄) = 15 %?

4. Umsetzungsvorschlag für Ausbildungsbetriebe

4.1. Zeitbedarf

6 Stunden

4.2. Bewertung der präparativen Arbeit

Für die Bewertung wird folgendes Diagramm vorgeschlagen:

