

2.16A

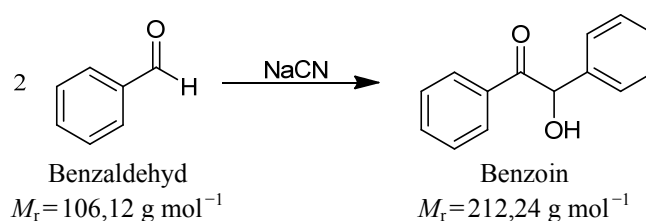
Herstellung von Benzoin

Chemikalien

Benzaldehyd	R: 22 S: 24	$K_p=177-179\text{ °C}$
Natriumcyanid	R: 26, 27, 28, 32 S: 7, 28, 29, 45	
Ethanol	R: 11 S: 7, 16	$K_p=78\text{ °C}$

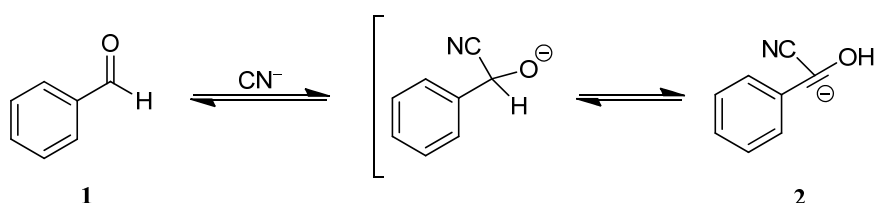
- R 11: Leichtentzündlich
R 22: Gesundheitsschädlich beim Verschlucken
R 26: Sehr giftig beim Einatmen
R 27: Sehr giftig bei Berührung mit der Haut
R 28: Sehr giftig beim Verschlucken
R 32: Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase
- S 7: Behälter dicht geschlossen halten
S 16: Von Zündquellen fernhalten – Nicht rauchen
S 24: Berührung mit der Haut vermeiden
S 28: Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen
S 29: Nicht in die Kanalisation gelangen lassen
S 45: Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen

Reaktionsgleichung

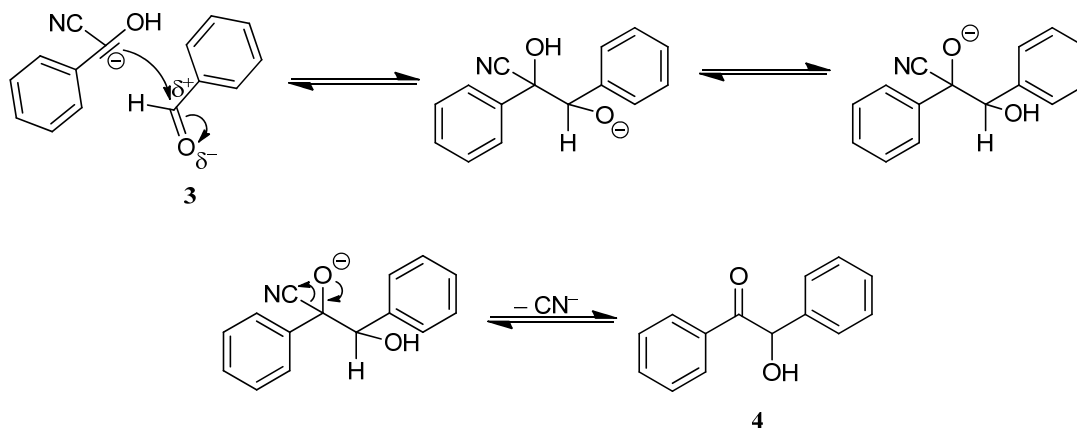


Reaktionsmechanismus

Die katalytische Darstellung von Benzoin aus Benzaldehyd wird Benzoin-Addition oder Benzoin-Kondensation genannt. Dabei wird die Carbonyl-Gruppe des Benzaldehyds **1** reversibel von einem Cyanid-Ion unter Ausbildung eines Anions, welches in Tautomerie mit dem Carbanion **2** steht, angegriffen.



Das gebildete Carbanion **2** addiert sich an ein weiteres Benzaldehyd-Molekül **3**; nach einer Protonenumlagerung wird die Kohlenstoff-Sauerstoff-Doppelbindung durch Abspaltung der Cyanid-Gruppe zurückgebildet, so dass das Produkt **4** vorliegt.



Durchführung

2 g Benzaldehyd, 0,2 g Natriumcyanid, 5 mL Wasser und 8 ml Ethanol wurden in einem 50 mL Kolben 40 min. bei etwa 90 °C unter Rühren erhitzt, wobei sich die Reaktionslösung orange färbte. Das sich beim Abkühlen im Eisbad auskristallisierende Benzoin wurde abgesaugt, mit Wasser und Ethanol gewaschen, anschließend in Ethanol umkristallisiert und bei 90 °C im Trockenschrank getrocknet.

Auswertung

Einwaage an Benzaldehyd:	2 g (18,8 mmol)
theoretische Ausbeute an Produkt:	2 g
Literaturausbeute:	1,40 g (70% der Theorie)
experimentelle Ausbeute:	1,28 g (6,0 mmol; 64,0% der Theorie, 91,4% der Literatur)
Literaturschmelzpunkt [1]:	134 °C
experimenteller Schmelzpunkt:	133 °C

Literatur

- [1] R. Adams, C. S. Marvel, *Org. Synth.* **1921**, *1*, 33;
 R. Adams, C. S. Marvel, *Org. Synth.* **1941**, *Coll. Vol. 1*, 94.