

Quecksilber(II)Fulminat – Synthese

Eigenschaften:

Kürzel: QF

Trivialnamen: Knallquecksilber

Kurzbeschreibung: graues bis weißes flockiges Pulver (je nach Reinheit)

Summenformel: $\text{Hg}(\text{CNO})_2$

Dichte: $1,89 \text{ g/cm}^3$

Molmasse: $284,62 \text{ g/mol}$

Schmelzpunkt: explodiert $>150^\circ\text{C}$

Schlagempfindlichkeit: 1Nm

BBA: 130cm^3

DG: 5000 m/s

Synthesedauer: 2 Stunden

Heutige Bedeutung: Heute wird Quecksilberfulminat militärisch nicht mehr eingesetzt. Es wurde durch Bleiazid ersetzt.

Gefahren: Quecksilberfulminat reagiert empfindlich auf Druck, Stoß, Reibung und Funken. Bei der Deflagration und Detonation wird die nähere Umgebung durch Quecksilberdämpfe kontaminiert.

Sicherheitshinweise:

Quecksilber (Hg) ist Giftig (T) und Umweltgefährlich (N). Salpetersäure (HNO_3) ist Ätzend (C) und Brandfördernd (O). Ethanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) ist Leichtentzündlich.

Quecksilber(II)Fulminat ist Explosionsgefährlich (E), Giftig (T) und Umweltgefährlich (N).



Synthesevorbereitung:

Labogeräte: Zweihalskolben mit Schliffthermometer, Becherglas, Messzylinder, Messpipetten, Filter, pH-Papier

Chemikalien: $0,0165\text{ mol} \triangleq 0,25\text{ ml Hg}$, $0,365\text{ mol} \triangleq 25\text{ ml HNO}_3$ (c=65%), $0,48\text{ mol} \triangleq 30\text{ ml Ethanol}$ (c=94%), 2-5% Na_2CO_3 Lösung

Synthese: $0,25\text{ ml Hg}$ werden in den Zweihalskolben gegeben. 25 ml der HNO_3 (c=65%) werden zugegeben. Das Quecksilber beginnt (unter leichter Abgabe Nitroser Gase) sich, unter grünlich gefärbter Lösung langsam aufzulösen, Quecksilber(II)Nitrat entsteht.

Um ein weißes Produkt zu erhalten gibt man 2 Tropfen HCl (c=33%) in die HNO_3 (c=65%). Nachdem das Quecksilber vollständig gelöst ist, wird der Ethanol an einem Stück in den Kolben gegeben. Nitrose Gase und Färbung verschwinden binnen Sekunden. Nach wenigen Minuten beginnt die Lösung zu sieden, das Thermometer steigt auf ca. 90°C , wobei das Fulminat unter starker (sehr giftiger) Dampfentwicklung ausfällt.

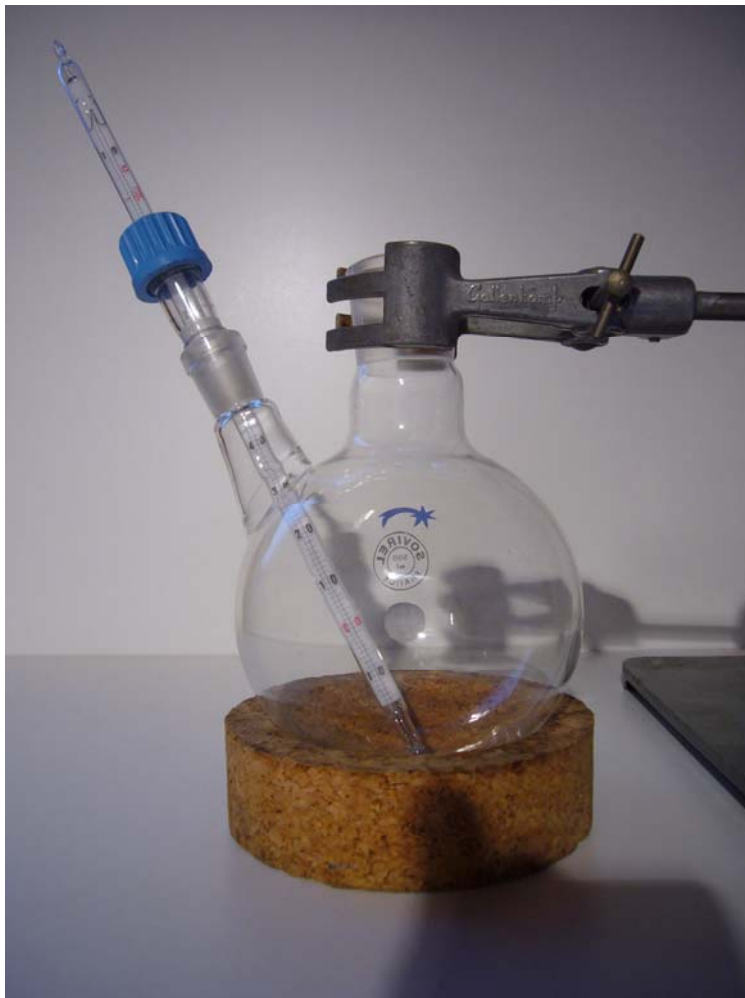
Sollte die Reaktion nicht beginnen, so liegt das an der Umgebungstemperatur und muss bis zum Reaktionsbeginn erhitzt werden.

Das Produkt wird mit dest. H_2O mehrmals in einem Becherglas dekantiert und mit einer 2-5% Na_2CO_3 Lösung neutralisiert.

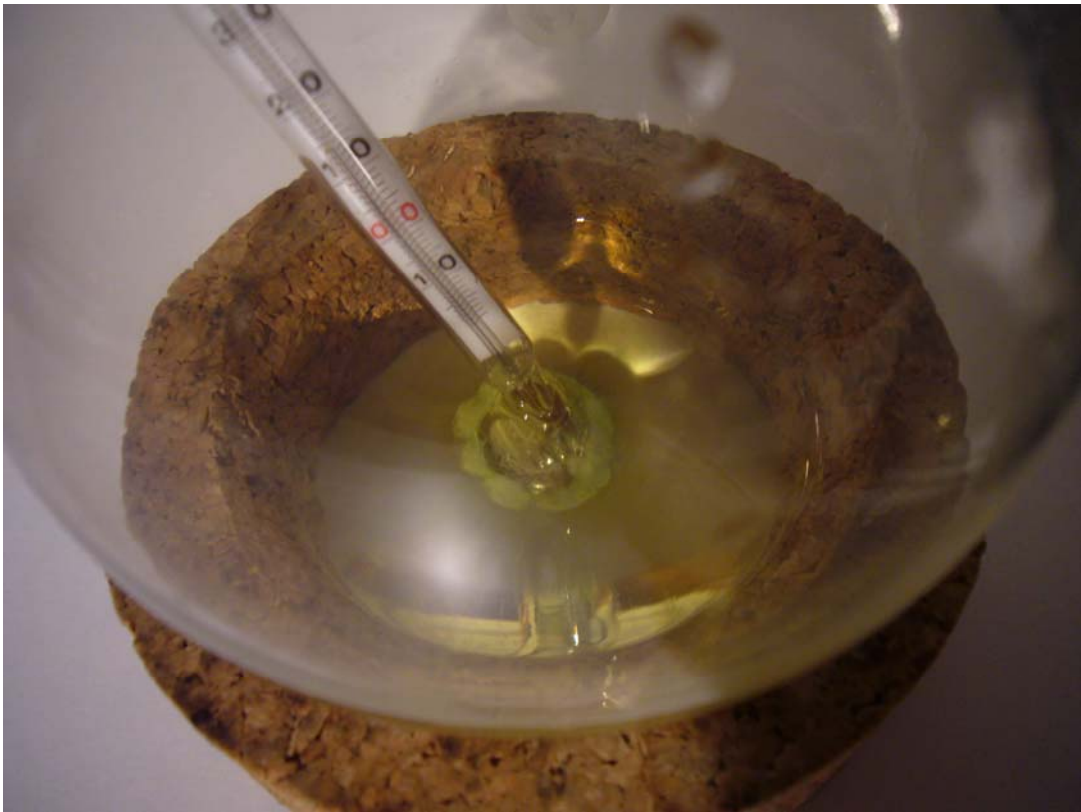
Die Ausbeute beträgt: 3,9g

Synthese in Bildern:

Vorbereitung



Lösen des Quecksilbers in HNO_3



Kurz nach der Zugabe des Ethanol



Entstehung der giftigen Dämpfe (T+)



Nach der Reaktion



Produkt: Braunes Hg Fulminat

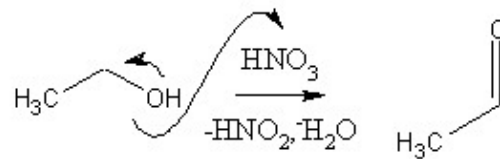


Produkt: Weißes Hg Fulminat

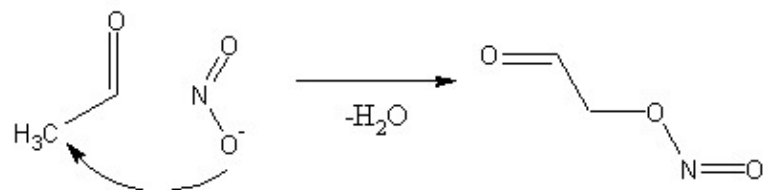


Reaktionsmechanismus:

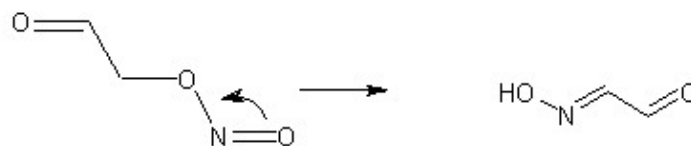
1. Oxidation des Ethanol zu Acetaldehyd



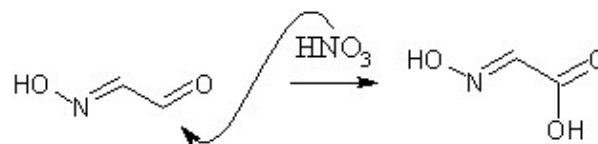
2. Nitrosation des Aldehyds zu Nitrosoacetaldehyd



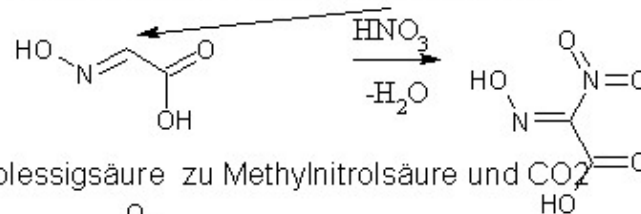
3. Isomerisation des Nitrosoacetaldehyd zu Isonitrosoacetyldehyd



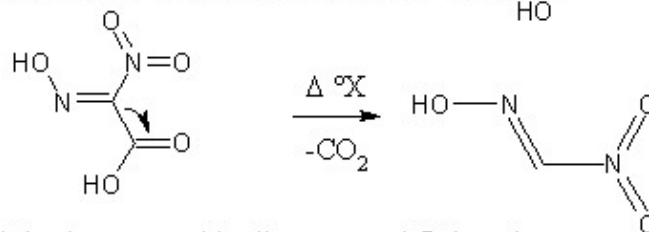
4. Oxidation des Isonitrosoacetaldehyd zu Isonitrosoessigsäure



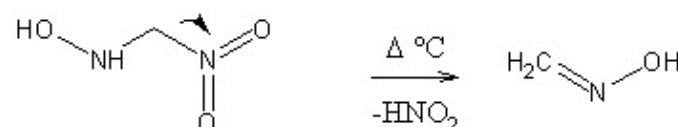
5. Nitrierung der Isonitrosoessigsäure zu Nitrolessigsäure



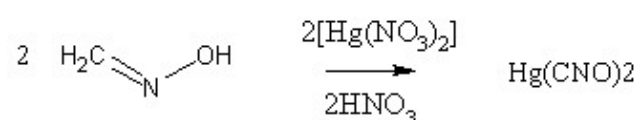
6. Zerfall der Nitrolessigsäure zu Methylnitrolsäure und CO₂



7. Zerfall der Methylnitrolsäure zu Knallsäure und Salpetrigsäure



8. Umfällung des Hg-Salzes zum Fulminat



Lagerung: Kühl und Dunkel, evtl. mit Wasser lagern.

Quellen:

- Prof. Dr. Thadeusz Urbanski „Chemie und Technologie der Explosivstoffe Band III“,VEB Verlag für Grundstoffchemie Leipzig 1964
- Rudolf Meyer „Lexikon der Explosivstoffe“,5. Auflage, Verlag Chemie 1979
- BEIL. E III 1, 2941 (Beilsteins Handbuch der Organischen Chemie, 3. Ergänzungswerk)
- Dr. Richard Escales „Initialexplosivstoffe“

Gesetzliche Lage:

Diese Synthese dient nicht zur Nachahmung, sondern nur zur Veranschaulichung! Die Nachahmung ist verboten!
