

1.Präparat / Versuch 7.5

Herstellung von Bismutoxidiodid (BiOI)

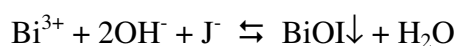
1. Herstellungsvorschrift: (Quelle 1)

Es sollen 3 g Bismutoxidiodid hergestellt werden.

In ein Becherglas werden die zuvor berechneten Mengen an Bismut(III)-nitrat in Eisessig gelöst. Unter ständigem Rühren wird die Lösung in eine Lösung aus den ebenfalls zuvor berechneten Mengen an Kaliumiodid, Natriumacetat und Wasser gegossen. Wenn der Niederschlag ziegelrot ist wird er abgesaugt, mit Mutterlauge und mit wenig kaltem entionisierten Wasser gewaschen.

Trocknen sie das Bismutoxidiodid bei 200 °C bis zur Massekonstanz im Trockenschrank.

2. Reaktionsgleichungen:



Das Natriumacetat reagiert mit dem Wasser zu Hydroxidionen, welche die saure Bismut(III)-nitrat-Lösung ins basische überführen und den pH-Wert leicht basisch halten.

3. Verwendete Geräte:

- Bechergläser
- Rührfisch / Magnetrührer
- Absaugapparatur
- Trockenschrank

4. Benötigte Chemikalien:

- Bismut(III)-nitrat ($\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$) $M_{\text{Bi}(\text{NO}_3)_3} = 395 \text{ g/mol}$; $M_{\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 485,1 \text{ g/mol}$
- Eisessig $M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 60,1 \text{ g/mol}$
- Kaliumiodid $M_{\text{KI}} = 166 \text{ g/mol}$
- Natriumacetat $M_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 82 \text{ g/mol}$
- Entionisiertes Wasser $M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g/mol}$

5. Ansatzberechnungen:

Theoretische Ausbeute: 3g BiOI

Menge der Einsatzstoffe:

$$\text{KI: } x = \frac{M_{\text{KI}} * m_{\text{BiOI}}}{M_{\text{BiOI}}} = \frac{166,0 \text{ g/mol} * 3 \text{ g}}{351,9 \text{ g/mol}} = \underline{1,42 \text{ g}}$$

Bi(NO₃)₃: laut Buch Brauer S.600f benötigt man zur Umsetzung von 20g Bismut(III)-nitrat 7g Kaliumjodid, also folgt:

$$\text{Bi(NO}_3)_3: x = \frac{M_{\text{Bi(NO}_3)_3 * 5\text{H}_2\text{O}} * m_{\text{KI}}}{M_{\text{KI}}} = \frac{485 \text{ g/mol} * 1,42 \text{ g}}{166 \text{ g/mol}} = \underline{4,15 \text{ g}}$$

Das Verhältnis, laut Buch Brauer S.600f, Bismut(III)-nitrat zu Kaliumjodid von 20 : 7 entspricht einer eingesetzten molaren Masse für Bismut(III)-nitrat mit 5 * Kristallwasser (Bi(NO₃)₃ * 5 H₂O)

Für Bi(NO₃)₃ ohne Kristallwasser ergäbe sich eine Menge von:

$$\text{Bi(NO}_3)_3: x = \frac{M_{\text{Bi(NO}_3)_3} * m_{\text{KI}}}{M_{\text{KI}}} = \frac{395 \text{ g/mol} * 1,42 \text{ g}}{166 \text{ g/mol}} = 3,38 \text{ g}$$

CH₃COOH: laut Buch Brauer S.600f benötigt man zum lösen von 20g Bismut(III)-nitrat 30g Eisessig, also folgt:

$$\text{CH}_3\text{COOH: } x = \frac{m_{\text{CH}_3\text{COOH(Buch)}} * m_{\text{Bi(NO}_3)_3}}{m_{\text{Bi(NO}_3)_3(\text{Buch})}} = \frac{30 \text{ g} * 4,15 \text{ g}}{20 \text{ g}} = \underline{6,22 \text{ g}}$$

CH₃COONa: laut Buch Brauer S.600f benötigt man für 7g Kaliumjodid 10g Natriumacetat, also folgt:

$$\text{CH}_3\text{COONa: } x = \frac{m_{\text{CH}_3\text{COONa(Buch)}} * m_{\text{KI}}}{m_{\text{KI(Buch)}}} = \frac{10 \text{ g} * 1,42 \text{ g}}{7 \text{ g}} = \underline{2,03 \text{ g}}$$

H₂O: laut Buch Brauer S.600f benötigt man löst man 7g Kaliumjodid und 10g Natriumacetat in 400ml (400g) Wasser, also folgt:

$$\text{H}_2\text{O: } x = \frac{m_{\text{H}_2\text{O(Buch)}} * m_{\text{KI}}}{m_{\text{KI(Buch)}}} = \frac{400 \text{ g} * 1,42 \text{ g}}{7 \text{ g}} = \underline{81,14 \text{ g}}$$

6. Struktur I:

7. Gefahrenhinweise:

Bezeichnung	Symbol	R-Sätze	S-Sätze
$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$	C	34	26-36/37/39-45
CH_3COOH	C	10-35	23.2-26-45
BiOI			

8. Eigenschaften:

- Ziegelrote / kupferfarbene, schwere Verbindung
- Kristallpulver / Kristalle
- Bildet tetragonale, komplexe Gitterstruktur
- Bei normaler Temperatur an der Luft veränderlich
- Schmilzt bei Rotglut unter Zersetzung
- bei starkem Erhitzen Übergang zu Bi_2O_3 unter Abgabe von I
- wird von kaltem bzw. siedendem Wasser wenig angegriffen
- in HCl löslich mit gelber Farbe
- $M_{\text{BiOI}} = 351,9 \text{ g/mol}$
- Oxidationszahlen:
Bi: 3^+
O: 2^-
I: 1^-

9. Verwendung:

- in der Medizin
- Verwendung als Indikator bei der Titration von Alkalien und Carbonaten

10. Entsorgung:

- die Mutterlauge und das Waschwasser können zum Abwasser, da keine Wassergefährdenden Stoffe enthalten sind
- das Produkt BiOI wird dem Assistenten vorgelegt

11. Literaturangabe:

1. Brauer; Handbuch der präparativen anorganischen Chemie; Ferdinand Enke Verlag; 1975; S. 600f
2. Brauer; Handbuch der präparativen anorganischen Chemie; Ferdinand Enke Verlag; 1954; S. 474f
3. Gmelin; Handbuch der anorganischen Chemie; Berlin Verlag Chemie GmbH; 1927