

Fällungsreaktionen

Qualitative Analytik

Klasse	5	8	9	10	11	12
NTG			X			
SG, ...			X	X		



Schülerübung geeignet: ja nein



Chemikalien

- verdünnte Lösungen von Kaliumchlorid, Kaliumbromid und Kaliumiodid (oder entspr. Natriumsalze), ggf. auch von Natriumsulfat und Natriumcarbonat
- als Nachweisreagenzien ($c \approx 0,1$ bis $0,5$ mol/L): Silbernitrat-Lösung, Bariumchlorid-Lösung
- verd. Ammoniak-Lösung
- verd. Salzsäure-Lösung
- verd. Salpetersäure-Lösung
- ggf. Probelösungen mit unbekanntem Anionen

Geräte

- Schwarzes und weißes Tüpfelraster
- Zahnstocher
- Tropfflaschen
- Tropfpipetten

Sicherheitshinweis an die Schüler: Ärmel zurückschieben, damit sie nicht in Kontakt mit den Reagenzien kommen!

V

- In ein schwarzgrundiges und ein weißgrundiges Feld des Tüpfelrasters wird jeweils ein Tropfen der zu untersuchenden Lösung gegeben.
- Anschließend gibt man je einen Tropfen der Nachweisreagenzien dazu und rührt evtl. mit einem Zahnstocher um.
- Untersuchung der Beständigkeit der Niederschläge gegenüber Ammoniak-Lösung und Salzsäure- bzw. Salpetersäure-Lösung: mehrere Reihen der oben beschriebenen Nachweise durchführen, anschließend wird in einer Reihe jeweils ein Tropfen Ammoniak-Lösung in einer anderen ein Tropfen Säure-Lösung zugegeben.

B

Es bilden sich Niederschläge.

- Alle Halogenid-Lösungen ergeben mit der Silbernitrat-Lösung einen Niederschlag: Chlorid käsig-weiß, Bromid gelblich-weiß, Iodid gelb.
- Sulfat- und Carbonat-Lösungen ergeben mit löslichen Bariumsalzen weiße Niederschläge.

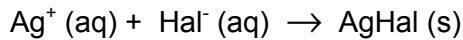


Beispiel einer Untersuchungsreihe

Die Niederschläge zeigen gegenüber Ammoniak und Säuren unterschiedliche Beständigkeit.

E

Mit Silber-Ionen lassen sich Halogenid-Ionen ausfällen:

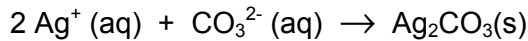


Silberchlorid: käsiger weißer Niederschlag

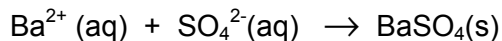
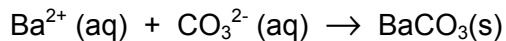
Silberbromid: schwach gelblicher Niederschlag

Silberiodid: gelber Niederschlag

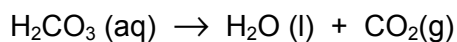
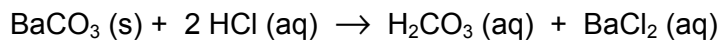
Auch Carbonat-Ionen bilden mit Silber-Ionen einen Niederschlag, der sich sowohl in Ammoniak als auch in Salpetersäure wieder auflöst:



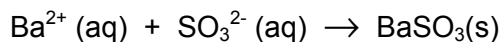
Barium-Ionen ergeben mit Carbonat- und Sulfat-Ionen Niederschläge:



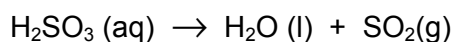
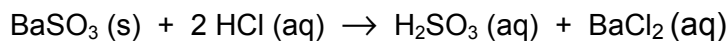
Während der Carbonatniederschlag von Säuren aufgelöst wird (Prinzip: Die stärkere Säure verdrängt die schwächere aus ihrer Verbindung), ist der Sulfatniederschlag gegenüber Säuren beständig.



Hinweis: Auch Sulfit-Ionen ergeben mit Barium-Ionen einen Niederschlag.



Dieser wird jedoch im Gegensatz zum Sulfat-Niederschlag durch Säuren aufgelöst (gleiches Prinzip wie oben):



Tipps und Tricks	<p>Am Beispiel der Fällungsreaktionen lassen sich Gleichungen auf Teilchenebene (Ionengleichungen) in allen Varianten üben ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ...als vollständige Ionengleichung mit allen vorhandenen Ionen, ...als vereinfachte Ionengleichung nur mit den tatsächlich reagierenden Ionen ...als allgemeine Ionengleichung (Halogenid = Hal⁻). <p>Alle Fällungsreaktionen sind genauso auch im Reagenzglas durchführbar. Silbernitrat- und Kaliumiodid-Lösungen sind lichtempfindlich, daher in Braunglas-Flaschen aufbewahren!</p>
Entsorgung	Behälter für flüssigen anorganischen Abfall.
Literatur	Nach: Jander G., Blasius E.: Lehrbuch der analytischen und präparativen Chemie, Hirzel-Verlag, Stuttgart 2006, 16. Auflage