

**Prinzip:** Eine Lösung des entsprechenden Ions wird mit einem spezifischen Reagenz behandelt und anhand einer charakteristischen Reaktion (Verfärbung oder Niederschlag) identifiziert.

**Materialliste:**

**Geräte:**

1	Reagenzglasgestell	Kaliumcarbonat		Natriumchlorid-Lösung
n	Reagenzgläser	Calciumchlorid	✘	Natriumsulfat-Lösung
n	Reagenzglasstopfen	Strontiumnitrat	▲	Ammoniumtartrat-Lösung
1	Reagenzglasklammer	Bariumnitrat	✘ ▲	Salpetersäure, verd. ✘
1	Bunsenbrenner	Kupfersulfat	✘	Salzsäure, verd.
1	Gasanzünder	Silbernitrat	✘	Salzsäure, 15% ✘
1	Spatel	Zinn(II)-chlorid	✘	Ammoniakwasser, verd.
1	Spritzflasche dest. Wasser	Eisen(III)-chlorid	✘	ammoniak. Phosphat-Lsg
1	Porzellantiegel, klein	Eisen(II)-sulfat	✘	Kaliumthiocyanat-Lösung
n	Uhrglasschalen	Mangan(II)-chlorid	✘	Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lsg.
	Magnesiumarinnen	Aluminiumchlorid	✘	Wasserstoffperoxid-Lösung
	Magnesiastäbchen	Magnesiumsulfat	✘	Na-Nitrit/Kaliumchlorid-Lsg.

**Substanzen für die Analysen**

möglichst feste Substanzen:  
Lithiumnitrat ✘ ▲  
Natriumchlorid

**Chemikalien:**

Essigsäure, verd.  
Natriumsulfid-Lösung, verd. ✘  
Natronlauge, verd. ✘  
Natriumhydroxid, fest ✘  
Kaliumnitrat, fest ▲  
Kaliumcarbonat, fest  
Zink, granuliert  
Morin

**Allgemeine Vorschrift zur Herstellung der Lösungen:**

Meist werden zur Analyse feste Stoffe ausgegeben. Von diesen Stoffen wird eine Spatelspitze in ein sauberes Reagenzglas gegeben, dieses mit destilliertem Wasser etwa 1/3 gefüllt und der Stoff durch Schütteln gelöst. Benutzt man zu Vor- oder Vergleichsuntersuchungen evtl. vorhandene Lösungen der Stoffe, so gibt man etwa 1 mL in ein Reagenzglas. Dieses wird dann mit destilliertem Wasser bis knapp zur Hälfte aufgefüllt.

**Versuchsdurchführung:**

A. Falls in der Vorschrift nicht anders angegeben, füllt man ein weiteres Reagenzglas mit etwa 1 - 1,5 mL der Lösung und gibt dann etwa das gleiche Volumen Reagenzlösung zu. Man notiert die auftretenden Farben und Arten z.B. der Niederschläge, da die Beurteilung sehr von der Konzentration und vom persönlichen Eindruck abhängen!

B. Reaktion mit Na<sub>2</sub>S-Lösung: (2.Spalte) Tropfen Sie zu einer im Reagenzglas befindlichen Lösung des Stoffes Natriumsulfidlösung zu und beobachten Sie, ob sich ein Niederschlag bildet, welche Farbe dieser hat, ob er grob-, feinkörnig oder gallertartig ist. Sollten Ihre Beobachtungen nicht mit denen in der Tabelle aufgeführten übereinstimmen, so notieren Sie diese.

C. Reaktion mit Natronlauge (NaOH,verd.): Tropfen Sie zu einem weiteren Reagenzglas verd. Natriumhydroxid-Lösung und beobachten und notieren Sie wie bei B). Geben Sie zusätzliche Natronlauge zu und beobachten Sie, ob sich der Niederschlag evtl. wieder auflöst.

Kation	mit Na <sub>2</sub> S-Lösung	mit NaOH-Lösung	Spezialnachweise
Ag <sup>+</sup>	schwarz ↓	braun ↓	1. Versetzen mit etwas Salpetersäure (verd.) und Zugabe von Natriumchlorid-Lösung → weißer käsiger Niederschlag.
Cu <sup>2+</sup>	braun-schwarz ↓	blau ↓ gallertartig	Mit überschüssiger Ammoniak-Lösung: → tiefblaue Färbung
Sn <sup>2+</sup>	braun ↓	weiß ↓ amphoter	Leuchtprobe: In einen Porzellantiegsl gibt man: 5 Körnchen Zink + 5 mL Salzsäure (15 %) + etwas feste Substanz. Dann hält man ein mit <u>kalt</u> em Wasser gefülltes Reagenzglas hinein und dieses dann in den Rand der rauschenden Brennerflamme :→ blaue Fluoreszenz.
Kation	mit Na <sub>2</sub> S-Lösung	mit NaOH-Lösung	Spezialnachweise

$Fe^{3+}$	schwarz ↓	braun ↓	1. Versetzen mit Kaliumthiocyanat-Lösg: → sehr tiefrote Farbe 2. Versetzen mit Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösung: → tiefblaue Färbung
$Fe^{2+}$	schwarz ↓	grün-weiß ↓	Vorher behandeln mit Wasserstoffperoxid-Lösung (verd.) dann: 1. Mit Kaliumthiocyanat-Lösung: → sehr tiefrote Farbe 2. Versetzen mit Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösung: → tiefblaue Färbung
$Zn^{2+}$	weiß ↓	weiß ↓ amphoter	Den Niederschlag der NaOH- Fällung abfiltrieren und auf dem Ende einer Magnesiumrinne erhitzen Farben : In der Hitze: →gelb; in der Kälte: → weiß
$Mn^{2+}$	rosa ↓	rosa ↓	Etwas feste Substanz mit der 6- fachen Menge $KNO_3/K_2CO_3$ (wasserfrei) auf einer Magnesiumrinne stark erhitzen : → blau-grüne Schmelze
$Al^{3+}$	weiß ↓	weiß ↓ amphoter	amphotere Lösung der NaOH-Fällung mit Essigsäure versetzen und frische Morinlösung zugeben → grüne Fluoreszenz
$Mg^{2+}$	weiß ↓	weiß ↓ evtl. etwas amphoter	Versetzen mit ammoniakalischer Phosphat-Lösung: → feine weiße Kristalle, (evtl. erst nach Erwärmen oder Reiben mit Glasstab an Reagenzglaswand)
$Ca^{2+}$	weiß ↓	weiß ↓	Mit Natriumsulfat-Lösung: → feiner weißer Niederschlag Flammenfarbe: rot-orange Spektrallinien: rote und grüne Linie (+ gelb von Na)
$Sr^{2+}$	weiß ↓	weiß ↓	Mit Natriumsulfat-Lösung: → weißer Niederschlag Flammenfarbe: : rot Spektrallinien: mehrere rote Linien (+ gelb von Na)
$Ba^{2+}$	weiß ↓	weiß ↓	Mit Natriumsulfat-Lösung : → weißer Niederschlag Flammenfarbe: kurz grün Spektrallinien: mehrere grüne Linien (+ gelb von Na)
$Li^+$	-	-	Flammenfarbe: karminrot Spektrallinien: rot und orange Linie (+ gelb von Na)
$Na^+$	-	-	Flammenfarbe: intensiv gelb Spektrallinien: eine gelbe Linie
$K^+$	-	-	Flammenfarbe: fahlviolett (durch Kobaltglas: rot-violett) Spektrallinien: eine rote (+ gelb von Na)
$NH_4^+$	-	-	!!Schutzbrille!! Zugabe zur festen Substanz von einem Plätz- chen Natriumhydroxid und 2 Tropfen Wasser: → Geruch nach Ammoniak evtl. Färbung von feuchtem Indika- torpapier

**Anmerkungen zur Tabelle :**

"Nd." -> : Niederschlag. "Lsg" -> Lösung "amph." -> bedeutet : amphoter = löst sich im Überschuß wieder auf.  
Literatur: O. Eisenbarth et. al. Kursheft Praktikum Chemie, Klett Verlag Stuttgart, 1982