

# Einzelionennachweise des H<sub>2</sub>S-Trennungsgangs

(für die Laborprüfung 771105, LBT)

Stand: 23.9.2011

## Natrium Na<sup>+</sup>

gelbe Flammfärbung

## Kalium K<sup>+</sup>

1. mit **Perchlorsäure** im sauren Auszug der Urprobe:



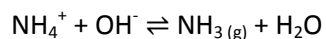
2. **violette Flammfärbung**

3. mit **Natriumhexanitrocobaltat(III)-Lösung** aus dem angesäuerten Sodauszug:

beim Tüpfeln gelboranger Niederschlag bei Vorhandensein von Kalium

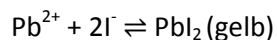
## Ammonium NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

Durch Zugabe einer starken Base wird die schwächere Base (NH<sub>3</sub>) ausgetrieben und mit Indikatorpapier nachgewiesen:

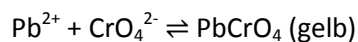


## Blei Pb<sup>2+</sup>

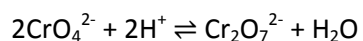
1. als **PbI<sub>2</sub>**:



2. als **PbCrO<sub>4</sub>**:

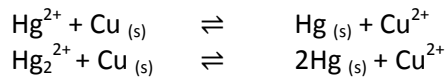


Der Nachweis als Bleichromat erfolgt im Acetatpuffer, da bei zu hoher Säurekonzentration Chromat zu Dichromat reagiert. Die CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-Konzentration wäre dann zu niedrig:



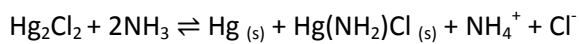
## Quecksilber (I) $\text{Hg}_2^{2+}$

**1. Amalgamprobe:** Durch metallisches Kupfer (Cu) werden  $\text{Hg}_2^{2+}$  und  $\text{Hg}^{2+}$  zu metallischem Hg reduziert.



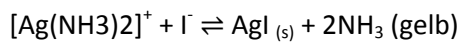
**2. Disproportionierung:**

$\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  (Kalomel) wird durch Ammoniak in Quecksilber(II)-Amidchlorid umgewandelt, das durch metallisches Hg grauschwarz gefärbt ist. Dabei findet eine Disproportionierungsreaktion (Stoff wird teilweise reduziert, teilweise oxidiert) von  $\text{Hg}_2^{2+}$  statt.

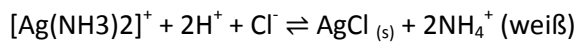


## Silber $\text{Ag}^+$

**1. mit KI als Iodid:**



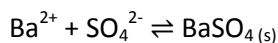
**2. mit HCl als Chlorid:**



## Barium $\text{Ba}^{2+}$

**1. grüne Flammenfärbung**

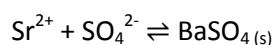
**2. als Sulfat:**



## Strontium $\text{Sr}^{2+}$

**1. rote Flammenfärbung**

**2. als Sulfat:**

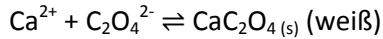


**3. Tüpfeln mit Rhodizonat:** rotbraune Verbindung

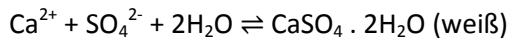
## Calcium $\text{Ca}^{2+}$

1. rote Flammenfärbung

2. in essigsaurer Umgebung mit Oxalat:



3. als Sulfat: Gipskristalle ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) im Mikroskop nachweisbar.

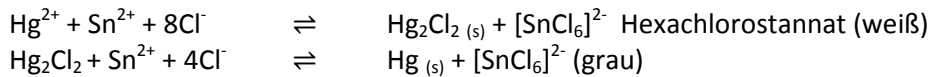


## Quecksilber (II) $\text{Hg}^{2+}$

1. Amalgamprobe: s. Quecksilber (I)

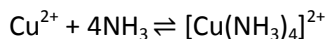
2. mit  $\text{SnCl}_2$ :

Zinn(II)chlorid reduziert  $\text{Hg}^{2+}$  zu  $\text{Hg}^+$  bzw. weiter zu metallischem Hg:



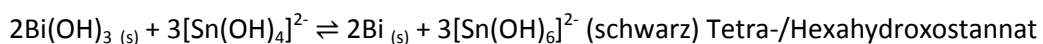
## Kupfer $\text{Cu}^{2+}$

Der Kupfertetraminkomplex  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  ist blau und gilt als Kupfernachweis.



## Bismut $\text{Bi}^{3+}$

1. mit Tetrahydroxostannat:



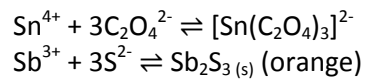
2. mit Diacetyldioxim und HCl: in ammoniakalischen Lösung gelber, feinkristalliner Niederschlag

## Antimon $\text{Sb}^{3+}$

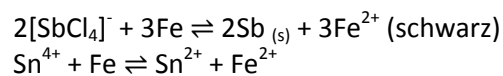
Antimon und Zinn liegen nach der Trennung als  $[\text{SbCl}_4]^-$  und  $[\text{SnCl}_6]^{2-}$  vor.

### 1. Als $\text{Sb}_2\text{S}_3$ :

Durch Zugabe von Oxalat  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  und  $\text{H}_2\text{S}$  wird Zinn als  $[\text{Sn}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{2-}$  maskiert und  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  fällt aus:

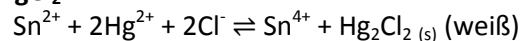


2. **Metallisches Eisen** (z.B. in Form von Nägeln) reduziert  $\text{Sb}^{3+}$  zu  $\text{Sb}_{(s)}$  (schwarz) und  $\text{Sn}^{4+}$  nur zu  $\text{Sn}^{2+}$ :

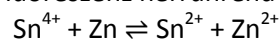


## Zinn $\text{Sn}^{4+}$

### 1. mit $\text{HgCl}_2$ :



2. **Leuchtprobe:** Die Leuchtprobe bei Anwesenheit von Zinn ist sehr empfindlich. Das Zink hat den Zweck, etwa vorhandene schwerlösliche Sn(IV)-Verbindungen wie  $(\text{SnO}_2)$  durch Reduktion zu Sn(II) in Lösung zu bringen. Die benetzte Stelle an der Eprovette zeigt in der Bunsenbrennerflamme eine blaue Fluoreszenz herrührend von  $\text{SnCl}_2$ :



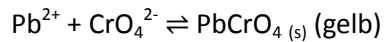
## Aluminium $\text{Al}^{3+}$

1. **mit Alizarin S:** Bildung eines roten Farbstoffs. An der Oberfläche des  $\text{Al}(\text{OH})_3$ -Niederschlags sind  $\text{Al}^{3+}$ -Ionen mit Alizarin S komplex gebunden.

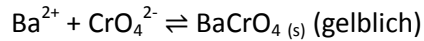
2. **mit Eriochromcyanin:** Bildung eines violetten Farblacks in acetatgepufferter Lösung

## Chrom Cr<sup>3+</sup>

### 1. als Bleichromat:

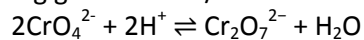


### 2. als Bariumchromat:



In beiden Fällen soll der Nachweis in schwach saurer Umgebung stattfinden (+ CH<sub>3</sub>COOH).

pH-abhängiges Chromat/Dichromat-Gleichgewicht:



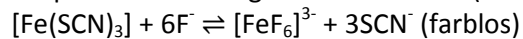
### 3. mit H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/Ether/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (blau/violett in der Etherphase)

## Eisen Fe<sup>3+</sup>

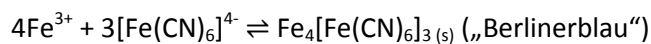
### 1. als Thiocyanatkomplex:



Dieser Komplex ist durch Zugabe von F<sup>-</sup> löslich (es bildet sich das stabilere Hexafluoroferrat):



### 2. als Berlinerblau:



## Nickel Ni<sup>2+</sup>

mit Diacetyldioxim und NH<sub>3</sub>: schwerlösliches rosarotes Innerkomplexsalz

## Kobalt Co<sup>2+</sup>

+ SCN<sup>-</sup> + Ether/Butanol



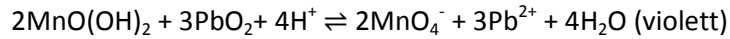
Auch Fe<sup>3+</sup> bildet mit SCN<sup>-</sup> einen roten Komplex der durch Zugabe von F<sup>-</sup> in farbloses Hexafluoroferrat umgewandelt wird (s. Eisennachweis). Dadurch wird [Co(SCN)<sub>2</sub>] wieder sichtbar.

## Mangan $\text{Mn}^{2+}$

zunächst Bildung von **Braunstein**  $\text{MnO}(\text{OH})_2$  durch Zugabe von  $\text{NaOH}$  und  $\text{H}_2\text{O}_2$ :



Nachweis durch weitere Oxidation zu **Permanganat**:



## Magnesium $\text{Mg}^{2+}$

### 1. mit Titangelb + $\text{NaOH}$ :

Rotfärbung, nach einiger Zeit roter Niederschlag

### 2. mit Chinalizarin + $\text{NaOH}$ :

Blaufärbung, nach einiger Zeit blauer Niederschlag

### 3. mit Natriumhydrogenphosphat + $\text{NH}_3$ :

