



FH MÜNSTER  
University of Applied Sciences



FB Chemieingenieurwesen  
Department of Chemical Engineering

**Fachbereich Chemieingenieurwesen**  
Labor für Anorganische Chemie  
und Angewandte Materialwissenschaft

# **Versuch V4**

**Version 04/2023**

## **Cobalt-Komplexe**

## Cobalt-Komplexe

a) Natriumhexanitrocobaltat(III) und Kaliumhexanitrocobaltat(III) (*Fischers Salz, Indischgelb, Cobaltgelb*)

Formel:  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$  bzw.  $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$

Chemikalien:  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

$\text{NaNO}_2$

$\text{KCl}$

Reaktionsgleichung:



### Eigenschaften

Bildet ein Sesquihydrat,  $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \cdot 1,5 \text{H}_2\text{O}$ , MG 479,30 g, tiefgelbe, glänzende, mikroskopische Prismen und Doppelpyramiden, in kaltem Wasser schwerlöslich, in heißem Wasser u. Mineralsäuren zersetzlich, unlöslich in Alkohol und Ether, scheidet sich als gelbes Pulver aus, wenn man Kaliumsalzlösung zu gelöstem Natriumhexanitrocobaltat gießt; wird in der Öl-, Aquarell-, Glas- u. Porzellanmalerei sowie als Kautschukzusatz verwendet.

### Versuchsdurchführung

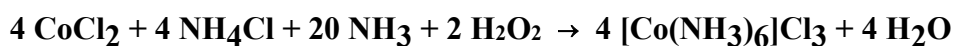
200 mg  $\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  und 1.5 g  $\text{NaNO}_2$  werden gemeinsam in 20ml Wasser gelöst. Durch Zugabe einiger Tropfen Essigsäure verfärbt sich die Lösung von schwach rosa nach orange. Von der so erhaltenen Lösung wird (evtl. verdünnt) ein Absorptionsspektrum aufgenommen. (260 - 500 nm) Zu dem Rest der Lösung werden 300 mg  $\text{KCl}$  zugesetzt. Eventuell muss die Ausfällung des Kaliumsalzes durch Reiben mit einem Glasstab initiiert werden. Das abgenutzte Präzipitat wird zuerst einige Male mit wenig Wasser gewaschen, dann mit Ethanol und unter dem Abzug getrocknet. Es wird ein IR-Spektrum gefahren. Als Referenz soll analog ein Spektrum von  $\text{NaNO}_2$  aufgenommen werden.

### b) Hexaammincobalt(III) chlorid


Formel:  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$

Eigenschaften: orange wasserlösliche Kristalle.

Reaktionsgleichung



**Geräte:** Becherglas  
Filtriervorrichtung  
Trockenschrank  
Messzylinder  
Rührplatte

**Chemikalien:**  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{NH}_4\text{Cl}$   
Aktivkohle  
konz. Ammoniak  
 $\text{HCl}$  1-2 %-ig  
 $\text{H}_2\text{O}_2$  30 %-ig  besondere Sicherheitshinweise beachten  
Ethanol


### Versuchsdurchführung

1,5 g  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  und 1g  $\text{NH}_4\text{Cl}$  werden in 1ml Wasser aufgeschlämmt und mit 12 ml konz. Ammoniaklösung versetzt. Es werden 1,1 g pulverförmige Aktivkohle und dann unter Rühren tropfenweise 3 ml 30 %-iges  $\text{H}_2\text{O}_2$  zugegeben. Nach einer Stunde wird der gebildete Niederschlag von  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$  zusammen mit der Aktivkohle abfiltriert. Der Filterkuchen wird in ein Becherglas gegeben und mit 20 ml 1-2 %-iger Salzsäure behandelt. Es wird abfiltriert. Das Filtrat wird mit 10 ml konz. Salzsäure versetzt und auf 0 °C abgekühlt. Die ausgeschiedenen orangefarbenen Kristalle werden abgesaugt, zuerst mit Wasser/Ethanol (2:3), dann mit Ethanol gewaschen, zunächst an der Luft und anschließend unter dem Abzug getrocknet und danach zur Auswaage gebracht.

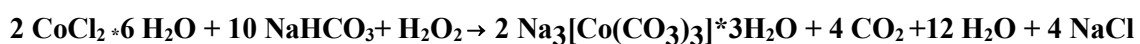
Wenige Kristalle werden in dest. Wasser gelöst. Von dieser Lösung wird ein Absorptionsspektrum aufgenommen. (300 - 600 nm)

### c) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{CO}_3)_3]$

**Geräte:** Bechergläser

**Chemikalien:**  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{NaHCO}_3$   
30%ige  $\text{H}_2\text{O}_2$   besondere Sicherheitshinweise beachten

Reaktionsgleichung:



### Versuchsdurchführung

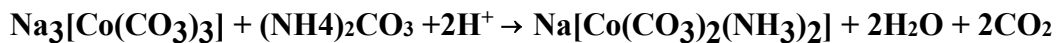
50 mg  $\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  und 1g  $\text{NaHCO}_3$  werden in 20 ml  $\text{H}_2\text{O}$  gelöst. Eventuell fällt in diesem Nach Zugabe von 0.1 ml 30 %-iger  $\text{H}_2\text{O}_2$  entsteht eine grüne Lösung, von der ein Absorptionsspektrum aufgenommen wird (ggf. verdünnen). (400 – 800 nm) Die Lösung wird für weitere Experimente benötigt.

### d) $\text{Na}[\text{Co}(\text{CO}_3)_2(\text{NH}_3)_2]$

**Geräte:** Becherglas  
Heizplatte

**Chemikalien:**  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{CO}_3)_3]$ -Lösung (s.o.)  
 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

**Reaktionsgleichung:**



### Versuchsdurchführung

Die Hälfte der obigen  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{CO}_3)_3]$  Lösung wird mit 500mg  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  versetzt und langsam erwärmt, bis ein Farbumschlag nach blau  $\text{Na}[\text{Co}(\text{CO}_3)_2(\text{NH}_3)_2]$  anzeigt.

(Es darf nicht weiter erhitzt werden, da sich die Lösung sonst unter Ausbildung von  $[\text{Co}(\text{CO}_3)(\text{NH}_3)_4]^+$  violett färbt!)

Von der Lösung wird, ggf. nach Verdünnung, ein Absorptionsspektrum aufgenommen. (350-700 nm)