

## Versuch 2: Darstellung von Natriumthiosulfat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$

### Verwendete Geräte:

250ml Kolben  
Heizpliz  
Kühler  
Magnetrührplatte  
Brenner  
Ceranplatte  
Filter  
Kristallisierschale  
Hot-Hand  
Messzylinder  
Bechergläser 600-250ml  
Nutsche+Saugflasche  
Siedestab

### Verwendete Chemikalien:

Chemikalien	Löslichkeit	Fp
$\text{Na}_2\text{SO}_3$	1000g $\text{H}_2\text{O}$ bei $20^\circ\text{C}$ : 220g	$>500^\circ\text{C}$
S	1000g $\text{H}_2\text{O}$ bei $20^\circ\text{C}$ : fast unlöslich	$113-119^\circ\text{C}$
EtOH		

### Reaktionsgleichung:



### Versuchsdurchführung:

Man wiegt in einen 250 ml Kolben 25 g Natriumsulfit ein und löst in 50 ml  $\text{H}_2\text{O}$ . Die Lösung wird unter Zusatz von 3g Schwefel (Anteigen mit EtOH) mit Rückflusskühler so lange gekocht, bis nach etwa 1h der Schwefel ganz oder zum größten Teil gelöst ist und eine weiße Lösung entstanden ist. Die Lösung wird vom ungelösten Natriumsulfit abfiltriert. Die entstandene klare Mutterlauge wird in einem Becherglas unter Rühren mit einem Siedestab bis zum Kristallisationspunkt eingedampft und danach mit Eiswasser abgekühlt, damit die Kristallisation vollständig ist.

### Beobachtungen:

- Als Natriumsulfit in Wasser gelöst wurde, bildete es am Kolbenboden einen festen Klumpen, der mit dem Spatel gelöst werden musste.
- Nach 1h wurde die Kolbenwandung mit EtOH gewaschen, um Schwefelreste in die Reaktionsmischung zu spülen.

- Nach 2h Reaktionszeit war der größte Teil des Schwefels umgesetzt, es war eine weiße Lösung entstanden
- Nachdem die Lösung abgekühlt war, wurde filtriert. (1x)
- Beim darauf folgenden Eindampfen kristallisierte die Lösung sehr schnell (siehe Kaliumiodat).
- Im Eiswasser kristallisierte die Lösung völlig aus, es entstand ein sichtbarer Bodensatz.
- Beim Filtrieren war der Bodensatz fast fest und musste mit einem Ionenbesen in die Nutsche geschoben werden.
- Die Mutterlauge wurde zum weiteren Auskristallisieren in das Becherglas gefüllt.
- Der Filterkuchen wurde vom Filter abgekratzt und in eine Kristallisierschale gegeben.

### **Ausbeuteberechnung**

Einwaagen:

m (Natriumsulfit): 25,53 g

m (Schwefel): 3,44 g

m (Becherglas): 257,69 g

m (Kristallisierschale): 134,20 g

m ( Becherglas + Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> \* 5 H<sub>2</sub>O): 287,02 g

m (Kristallisierschale + Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> \* 5 H<sub>2</sub>O): 137,46 g

### **Praktische Ausbeute**

**m (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> \* 5 H<sub>2</sub>O): 29,33g + 3,26 g = 32,59 g**

### **Theoretische Ausbeute**

M (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) = 126 g/mol

M(Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) = 158 g/mol

Aus 1 mol Natriumsulfit entsteht 1 mol Natriumthiosulfat

126 g → 1 mol

25,53 g → 0,2 mol

Aus 0,2 mol Natriumsulfit entsteht 0,2 mol Natriumthiosulfat

0,2 mol \* 158 g/mol = **32,01 g**

**(Prakt. Ausbeute / Theor. Ausbeute) \* 100 = Ausbeute**

( 32,59 / 32,01 ) \* 100 = **101,8 %**

## **Auswertung**

Es wurde eine Ausbeute von 101,8 % erhalten. Das bedeutet, das Verunreinigungen im Produkt sein müssen und z. B. nicht sauber filtriert wurde.

## Versuch 6: Kalkbrennen und Kalklöschen

### Verwendete Geräte:

Tiegelzange  
Abdampfschale  
Thermometer  
Bunsenbrenner  
Becherglas  
Vierfuß

### Verwendete Chemikalien:

Marmor ( $\text{CaCO}_3$ )  
Phenolphthalein  
Calciumoxid wasserfrei  
Indikatorpapier

### Reaktionsgleichung:



### Versuchsdurchführung:

#### Kalkbrennen:

Auf einem Vierfuß wird in einer Porzellanschale Marmor ca. 45 min in die rauschende Bunsenbrennerflamme gebracht. Ist die Porzellanschale erkaltet, gibt man mit Phenolphthalein versetztes Wasser hinzu.

#### Kalklöschen:

Das beim Kalkbrennen entstandene Calciumoxid wird in einer Abdampfschale mit soviel Wasser versetzt, dass es vollgesogen, aber nicht ganz bedeckt ist. Mit einem Thermometer wird die Temperatur des Gemisches überprüft.

### Beobachtung:

- Die Zugabe von mit Phenolphthalein- versetztem Wasser bewirkte eine Rot-Färbung.
- Das Indikatorpapier färbte sich blau.
- Bei der Zugabe von Wasser zu CaO konnte nur eine leichte Temperaturerhöhung von  $23^\circ\text{C}$  auf  $24^\circ\text{C}$  festgestellt werden.

### Auswertung:

Eine exotherme Reaktion konnte nur schlecht beobachtet werden. Es wurde lediglich eine Temperaturerhöhung um  $1^\circ\text{C}$  festgestellt. Hier war die Menge an CaO zu gering, so dass das Thermometer nicht richtig bedeckt war und es wurde eventuell zuviel Wasser hinzu gegeben.

Warum färbt sich das Wasser rot?

Phenolphthalein färbt sich im Alkalischen rot. Es muss eine alkalische Lösung entstanden sein. Es entsteht gelöschter Kalk ( $\text{Ca(OH)}_2$ ), der eine Base darstellt.

Warum wird das Indikatorpapier blau und warum steigt die Temperatur?

$\text{CaO}$  reagiert mit Wasser zu gelöschtem Kalk ( $\text{Ca(OH)}_2$ ). Diese Verbindung ist eine Base, so dass das Indikatorpapier den alkalischen Bereich anzeigt. Zudem ist diese Reaktion exotherm, so dass die Temperatur steigt.