

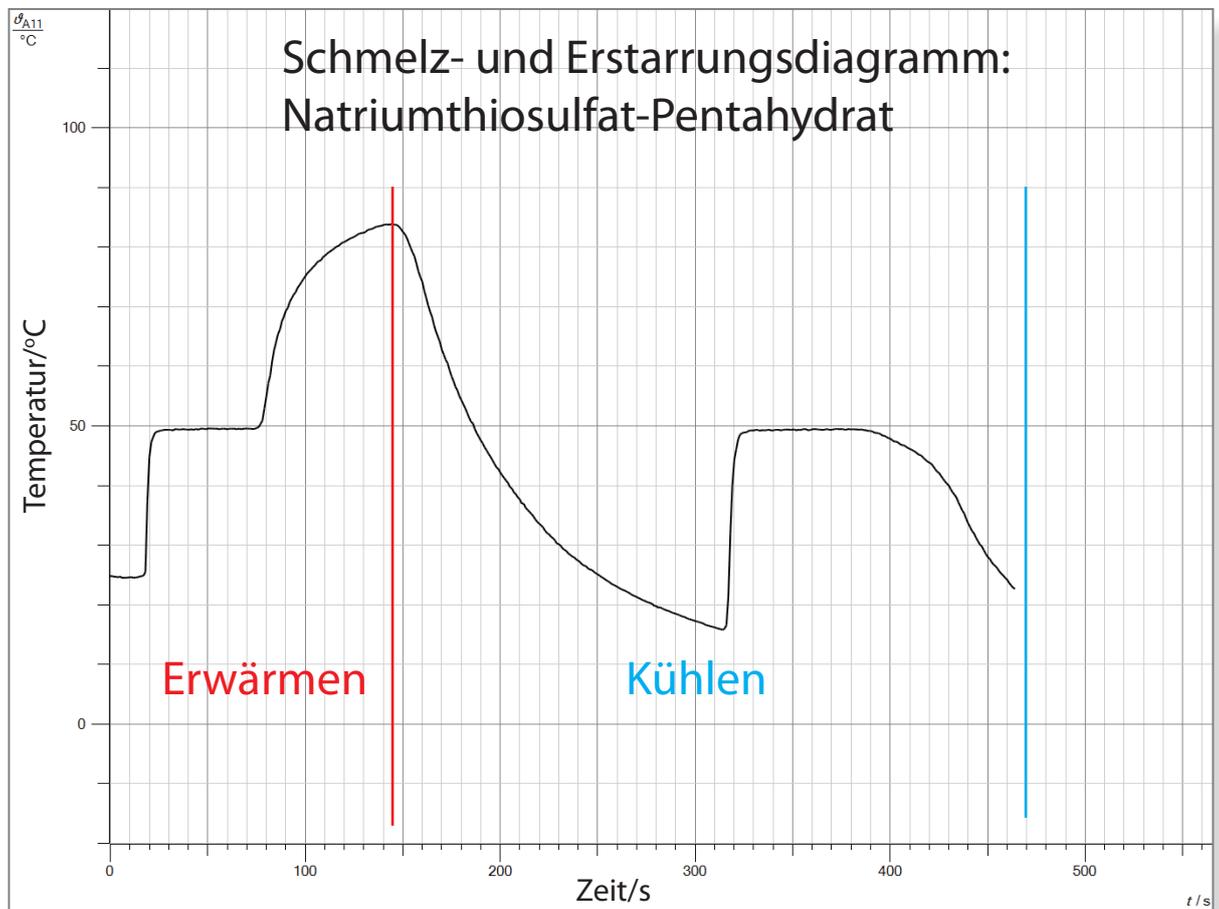
# Natriumthiosulfat - Schmelzen und Erstarren

Bei dieser Übung sollt Du zunächst ein Messdiagramm interpretieren und Dein Wissen aus dem Versuch *Schmelz- und Erstarrungsdiagramm von Zinn* aus dem Vorjahr anwenden.

In einem zweiten Schritt sollt Ihr den Versuch nachmachen und eine perfekte Kurve hinbekommen.

## Vorbereitung

1. Interpretiere folgendes Diagramm, indem Du Dein Vorwissen verwendest. Verwende bei der Beschreibung die Begriffe Schmelz- und Erstarrungsplateau. Bei welcher Temperatur liegt der Schmelzpunkt?



2. Schlage einen experimentellen Weg vor, wie im Abschnitt **Erwärmen** die Temperatur so schlagartig steigen kann.
3. Im Abschnitt **Kühlen** kannst Du ein Phänomen beobachten, das man als **Unterkühlte Schmelze** bezeichnet. Versuche aus dem Diagramm herauszufinden was das bedeutet.
4. Welches Ereignis löst Deiner Meinung nach den starken Temperaturanstieg im Abschnitt **Kühlen** aus?

Beantworte die Fragen in Dein Übungsheft und zeige die Antworten Deinem Lehrer. Wenn Du alles richtig beantwortet hast, bekommst Du das Anleitungsblatt mit einigen Tips, damit deine Messkurve ebenfalls so gut oder sogar besser wird.

# Natriumthiosulfat - Schmelzen und Erstarren

## Gefahren



## Signalwort: ---



Schutzbrille tragen. Beim Arbeiten mit dem Bunsenbrenner die üblichen Sicherheitsvorkehrungen beachten (lange Haare zusammenbinden, auf Gasgeruch achten). Die üblichen Sicherheitsvorkehrungen beim Umgang mit kochendem Wasser beachten.

## Chemikalien

- Natriumthiosulfat Pentahydrat p. A. (z. B. Roth)
- Eiswürfel

## Materialien

- Computer mit CASSY-Lab 2
- Pocket CASSY mit USB-Kabel (oder gleichwertiger Wandler der CASSY Familie)
- NiCr-Ni-Adapter S, Temperaturfühler
- Reagenzglas, Höhe 10 cm, Durchmesser 16 mm
- Stativmaterial (Stativ, 2 Klemmen, 2 Muffen)
- Becherglas, 250 ml, hohe Form, (für das heiße Wasser)
- Becherglas, 250 ml, niedrige Form (für das Eiswasser)
- Becherglas, 400 ml, niedrige Form (zum Erhitzen des Wassers)
- Dreifuß mit Drahtnetz, Bunsenbrenner
- Hot Hand als Hitzeschutz
- Spatel

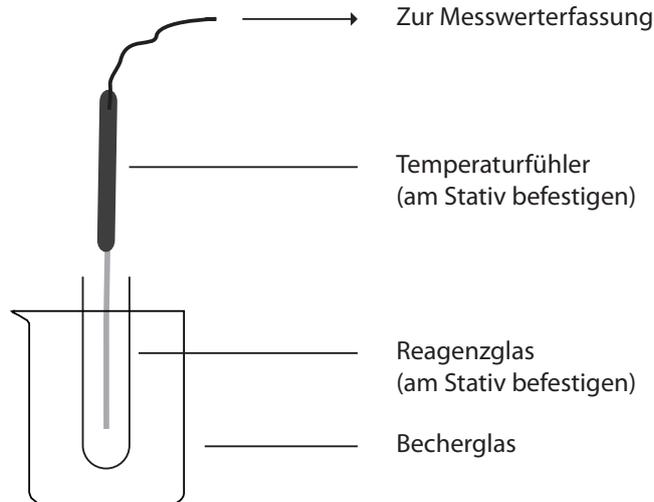
## Entsorgung

Um den Temperaturfühler nach dem Versuch wieder aus dem Reagenzglas entnehmen zu können, muss dieses wieder in das Becherglas mit dem heißen Wasser gestellt werden.

Die Lösung kann im Abfluss entsorgt werden.

# Natriumthiosulfat - Schmelzen und Erstarren

## Versuchsaufbau



## Einstellungen CASSY Lab 2 (bereits voreingestellt)

<b>Temperatur</b>	Bereich:	-20 °C .. 120 °C
<b>Messbedingungen</b>	Aufnahme:	automatisch
	Messzeit	kein Eintrag (Messzeit unbestimmt)
	Intervall	1 s
<b>Kurve</b>	Stil:	Linien

## Versuchsdurchführung

### Versuchsaufbau

1. Baue den Versuch nach der Skizze auf. Becher- und Reagenzglas lässt Du zunächst leer. Das Becherglas soll nicht auf der Stativplatte stehen (der Versuchsaufbau kann dadurch als ganzes hochgehoben werden, um die Bechergläser auszutauschen). Bereite CASSY- Lab 2 vor.
2. Achte darauf, dass der Temperaturfühler sich **einen Zentimeter** über dem Reagenzglasboden und **in der Mitte** des Reagenzglases befindet.
3. **Zeige jetzt Deinen Versuchsaufbau dem Lehrer.**
4. Fülle jetzt das Reagenzglas bis einen Zentimeter unter seinem Rand mit Natriumthiosulfat-Pentahydrat. Benutze dazu den Spatel.

### Eigentlicher Versuch

1. Berechne ein 250 ml Becherglas mit Eiswasser vor (4 - 5 Eiswürfel in das Wasser geben)
2. Bringe im 400 ml Becherglas 300 ml Wasser zum Sieden.
3. Starte die Temperaturmessung mit F 9 oder durch klick auf .
4. Gieße das heiße Wasser in das Becherglas bis knapp über die Füllhöhe des Reagenzglases.
5. Wenn die Temperatur zwischen 70 - und 80 °C ist, wechsele das Becherglas mit dem heißen Wasser gegen das Becherglas mit dem Eiswasser aus (Stativ anheben!)
6. Wenn die Lösung deutlich unterkühlt ist, hebe das Reagenzglas aus dem Becherglas aus dem Eiswasser und löse die Kristallisation durch einwerfen von einigen Kristallen Salz aus.

# Natriumthiosulfat - Schmelzen und Erstarren

---

## Beobachtungsauftrag

---

1. Wann steigt die Temperatur im Abschnitt *Erwärmen* wieder an?
2. Beschreibe den Vorgang, der nach dem Einwerfen der Kristalle in die Unterkühlte Schmelze sich im Reagenzglas beobachten lässt.

## Arbeitsauftrag

Fertige ein Versuchsprotokoll von diesem Versuch in Dein Übungsheft an. Drucke dazu Dein Versuchsdiagramm aus und klebe es in Dein Heft ein. Bei der Auswertung orientiere Dich an dem Beobachtungsauftrag und an folgenden Fragen:

1. Wie ist der Versuch im Vergleich zu dem vorgegebenen Diagramm geglückt? Was können Gründe sein, wenn Dein Diagramm anders aussieht.
2. Trage in das Diagramm ein, wo das Salz völlig flüssig ist (wenn Du kein „gutes Diagramm“ hast, lasse Dir einen Ausdruck des Anleitungsdigramms geben).

Wenn Du genügend Zeit hast, wiederhole den Versuch und prüfe, wie weit man die Schmelze unterkühlen kann.

## Alles Verstanden?

Das Phänomen der unterkühlten Schmelze findet seine Anwendung im Handwärmer. Sicher hast Du schon einmal einen Handwärmer verwendet, sie gibt es in verschiedenen Formen und Größen im Handel zu kaufen gibt.



1. Kannst Du jetzt erklären, wie die Handwärmer funktionieren (das runde Teil in der Mitte ist ein Stück Blech, das durch Knicken die Kristallisation auslöst) und wie sie wieder "aufgeladen" werden.
2. Wie bereits erklärt, löst das Knicken des Metallplättchens die Kristallisation aus. Allerdings lässt sich, wenn der Inhalt des Handwärmers flüssig ist, nicht zu jedem Zeitpunkt im Zyklus des Erwärmens und Abkühlens die Kristallisation auslösen. Zeiche den Bereich, wo Klicken keine Kristallisation auslöst, im Diagramm ein und begründe.