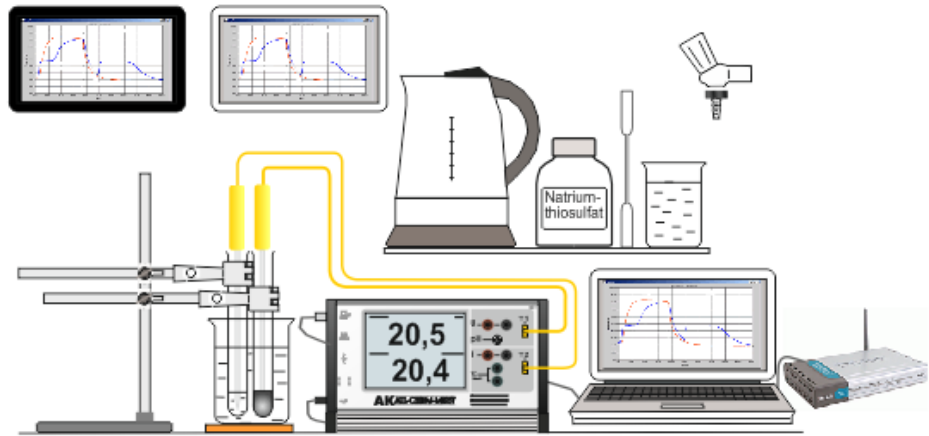




Prinzip

Die Temperaturänderung beim Schmelzen von Natriumthiosulfat bzw. beim Auskristallisieren der unterkühlten Schmelze wird gemessen und mit dem Temperaturverhalten von Wasser verglichen. Die Begriffe Schmelzpunkt, Schmelzwärme, Kristallisationspunkt, Kristallisationswärme und unterkühlte Schmelze werden deutlich: Praktische Anwendung: „Wärmekissen“, Latentwärmespeicher, Schutz der Baublüte bei Frost.

Aufbau und Vorbereitung



Benötigte Geräte

- All-Chem-Misst II
- USB-Kabel / Netzteil
- WLAN-Router/Netzteil
- Computer/Laptop
- 2 Temperaturfühler
- Holzunterlegplatte
- 2 Bechergläser, 600 mL
- 2 Reagenzgläser
- Spezialdoppelgreifklemme
- Wasserkocher
- Spatel

Verwendete Chemikalien

- Leitungswasser
- Natriumthiosulfat-Pentahydrat

Vorbereitung des Versuchs

- Wasserkocher, Bechergläser und Holzunterlegplatte aus dem Koffer nehmen.
- Spezial-Doppelgreifklemme von außen in den rechten Kofferdeckelrand schieben und befestigen.
- Ein Reagenzglas ca. 2 cm hoch mit Natriumthiosulfat, das zweite ca. 1,5 cm hoch, mit Wasser füllen.
- Beide Reagenzgläser so befestigen, dass man durch Anheben des Koffers das Becherglas wechseln kann.
- Heißes Wasser von ca. 90 °C und kaltes Wasser von ca. 20 °C bereithalten.

Vorbereitung am Computer (Master)

- ▶ **AK Screenserver (Master)** aktivieren und minimieren
- ▶ Programm Master starten mit: C:\Program Files (x86)\Chemie\AK Labor\Apps\Master\Master.exe
- ▶ **AK Analytik** auswählen und unten links die IP-Adresse z.B. **192.168.0.165** merken
- ▶ Master minimieren
- ▶ **AK Analytik 11** starten; **Messen** mit **Geräte-Schnellstarter** **ALL-CHEM-MISST II**
- ▶ Anweisungen befolgen und 'abhaken' **Weiter**
- ▶ **Auswahl des Messkanals: (Buchse im Bild oben) T1 (Bild unten) T2** **Weiter**
- ▶ **Auf welche Weise möchten Sie messen: Auf Zeit**
Zeitintervall: **10** s, Gesamtzeit (Grafik): **500** s
- ▶ **Mehrkanalmessung: Parallel** Darstellung der Kanäle im Graphen:
- ▶ **Temperatur 1 0 – 100 °C Akzeptieren** **Temperatur 2 0 – 100 °C Akzeptieren** **Weiter**

Vorbereitung an den anderen Computern / Tablets (Clients)

- ▶ Am Laptop / Tablet **Netzwerk** mit dem bestehenden Netzwerk eine WLAN Verbindung herstellen **Home Netzwerk** anwählen und warten bis die Verbindung eingebucht ist.
- ▶ Browser z.B. **Firefox** aufrufen und in die Adresszeile (URL-Zeile) **192.168.0.165** eingeben.
- ▶ **MiniAnalytik** wählen. Es erscheint der Bildschirm von Minianalytik
- ▶ **Icon Messen** **Messen mit WLAN** IP-Adresse **192.168.0.165** eingeben.
- ▶ Der Messbildschirm wird aufgebaut.



Durchführung am Master

- ▶ Am „Mastercomputer“ **Live senden** auswählen und kurz auf Bestätigung warten
- ▶ Mit **Aufzeichnen** oder mit der **Taste s** am "Mastercomputer" die Messwertspeicherung starten. Die Clients erhalten nun die Werte automatisch.
- ▶ Beide Reagenzgläser zusammen in das Becherglas mit dem ca. 90 °C heißen Wasser stellen. Nach einiger Zeit ist das Natriumthiosulfat komplett geschmolzen. In ca. 2 weiteren Minuten erfolgt der Temperaturengleich.
- ▶ Das Becherglas mit dem heißen Wasser gegen das Becherglas mit dem kalten Wasser austauschen.
- ▶ Ist die Temperatur im Reagenzglas etwa auf 30°C gesunken, die Kristallisation mit einem Impfkristall starten.

Achtung: Die kristallisierende Masse mit dem Temperaturfühler solange wie möglich rühren!

- ▶ Zum Beenden **Messung beenden** drücken

Speichern

- ▶ Icon oben links **Speichern**
- ▶ Projektnamen eingeben (hier: Beispiel) **Mein erstes Projekt** und **Akzeptieren**

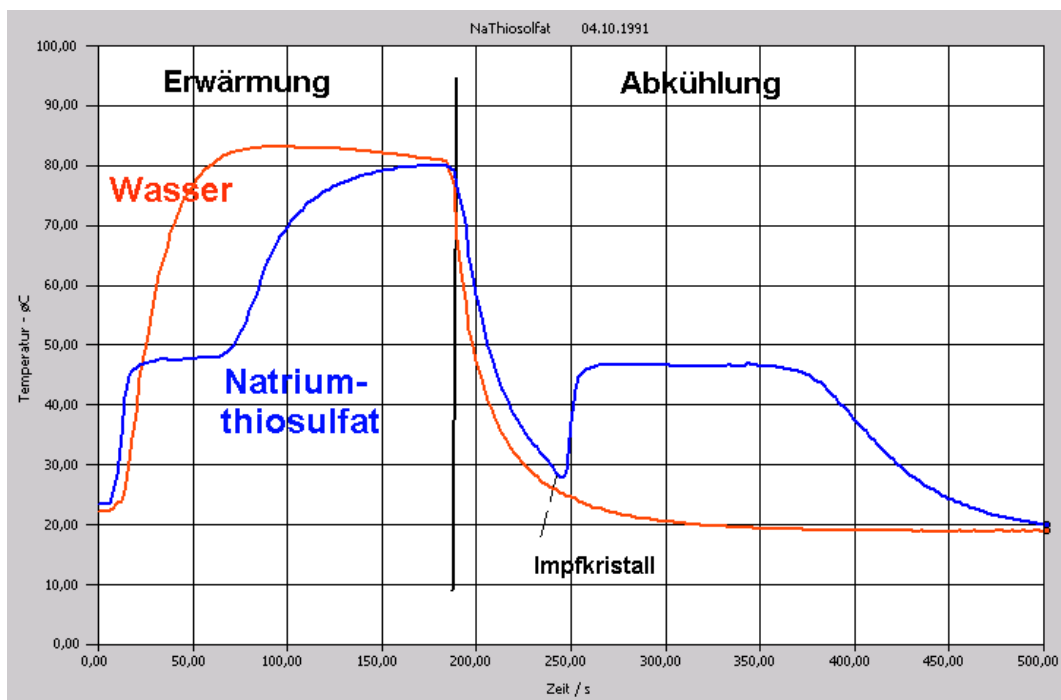
Excel-Export

- ▶ (Evtl. Hauptmenü „Favoriten“) Icon mit Text **In Excel öffnen**
- ▶ Evtl. Bild minimieren, weil das auf dem Rechner vorhandene Excel-Blatt im Hintergrund geöffnet wird

Öffnen bei Bedarf

- ▶ **AK Analytik 11** neu starten;
- ▶ **Auswerten** "Projekt" direkt auswählen oder **Anderes Projekt öffnen** und dann das gewünschte Projekt anklicken und **Akzeptieren**

Auswertung



1. Die Temperatur im Reagenzglas mit Wasser **steigt "gleichmäßig"** - passt sich der Umgebung an.
2. Die Temperatur im Thiosulfat-Reagenzglas verhält sich zunächst ähnlich, bis die undurchsichtige Aufschüttung klar wird (schmilzt). Dabei **bleibt** die Temperatur **konstant**. Ist alles geschmolzen, geht der Anstieg analog (1).
3. Beim Abkühlen verhalten sich die Temperaturen zunächst ähnlich.
4. Gibt man einen Impfkristall in die Schmelze die Temperatur **trotz der Kühlung** bis auf das "vorherige Plateau". Die Schmelze kristallisiert aus. Erst, wenn alles fest ist, gleicht sich die Temperatur an.

Geräte und Chemikalien müssen schon aufgebaut, angeschlossen und eingeschaltet sein!



Quick-
Start

Einmal gespeicherte Einstellungen können für eine sofortige neue Messung benutzt werden

- ▶ **AK Screenserver (Master)** aktivieren und minimieren
- ▶ Programm Master starten mit: C:\Program Files (x86)\Chemie\AK Labor\Apps\Master\Master.exe
- ▶ **AK Analytik** auswählen und unten links die IP-Adresse z.B. **192.168.0.165** merken
- ▶ Master minimieren
- ▶ **AK Analytik 11** neu starten;
- ▶ **Auswerten** **Anderes Projekt öffnen** und dann **N05-1-1 Analytik.aka**
- ▶ Bei Hauptmenüpunkt **Messung**, bei "Einstellungen" **Weiter** **Alte Ergebnisse verwerfen**
- ▶ Weiter, wie bei **Durchführung** beschrieben.

Bei den Laptop / Clients

- ▶ Browser z.B. **Firefox** aufrufen und in die Adresszeile (URL-Zeile) **192.168.0.165** eingeben.
 - ▶ **MiniAnalytik** wählen. Es erscheint der Bildschirm von Minianalytik
 - ▶ **Icon Messen** **Messen mit WLAN** IP-Adresse **192.168.0.165** eingeben.
- Der Messbildschirm wird aufgebaut.

Zeitbedarf Minuten		Aufbau (Exp):	Vorber. Rechn.	Durch- führ.	Auswer- tung	Ab- bau	Intuitive Be- dienung (+1-6)
-------------------------------	--	------------------	-------------------	-----------------	-----------------	------------	---------------------------------

Beachten:		Entsorgung	Abfalleimer
------------------	--	-------------------	-------------

Literatur	Der Schmelzpunkt von Natriumthiosulfat-Pentahydrat ist meist mit 48,5 °C angegeben. Frei nach: W. Asselborn, H. Jakob u. K-D. Zils, Messen mit dem Computer im Unterricht, Aulis Verlag Deubner und Co KG, Köln 1989
------------------	---