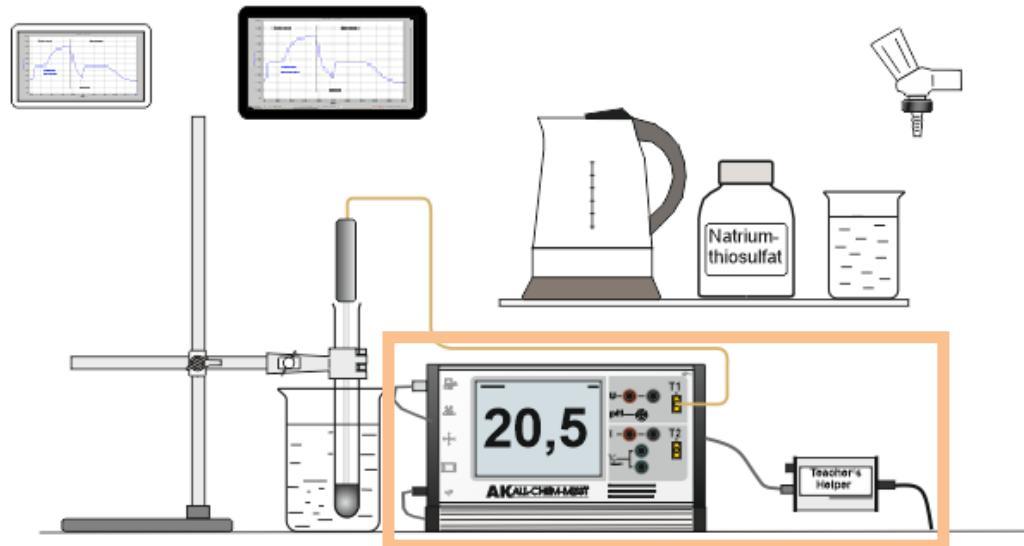




Prinzip

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“, Schutz der Baumblüte bei Frost.

Aufbau und Vorbereitung



Benötigte Geräte

Eins der folgenden Geräte:

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a) ALL-CHEM-MISST II oder Junior -Netzteil</li> <li>b) ACM I / USB-Adapter / Netzteil</li> <li>c) AK MultiAdapter T/T</li> <li>d) Vernier Go!Link + TCA-BTA o. Go!Temp)</li> <li>e) Greisinger T GMH32XXX / SS-Adapter)</li> <li>f) LD Mobile Cassy + NiCr/Ni Adapter S oder Chemie-Box</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 1 Temperaturfühler</li> <li><input type="checkbox"/> Stativ</li> <li><input type="checkbox"/> 2 Bechergläser, 600 mL</li> <li><input type="checkbox"/> Reagenzglas</li> <li><input type="checkbox"/> Greifklemme, klein</li> <li><input type="checkbox"/> Wasserkocher oder Brenner mit Dreifuß mit Glasfasernetz</li> <li><input type="checkbox"/> Muffe</li> </ul> |
|---|--|
- Teacher's Helper/Netzteil/ USB-Kabel  
 Tablet/Laptop oder Smartphone

Verwendete Chemikalien

- Leitungswasser
- Natriumthiosulfat, - Pentahydrat








Vorbereitung des Versuchs

- ▶ Geräte entsprechend der Zeichnung (hier als Beispiel All-Chem-Misst II dargestellt) bereitstellen.
- ▶ Reagenzglas ca. 2 cm hoch mit Natriumthiosulfat füllen
- ▶ Reagenzglas so am Stativ befestigen, dass man durch Anheben des Stativs das Becherglas wechseln kann.
- ▶ Heißes Wasser von ca. 90 °C und kaltes Wasser von ca. 20 °C bereithalten.
- ▶ Den Temperaturfühler in die Buchse T1 stecken.

Vorbereitung an den Tablets / Laptops (Clients)

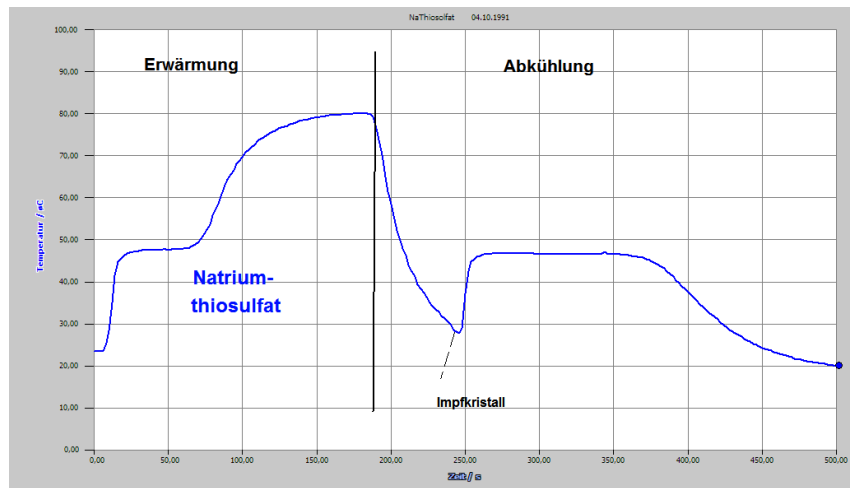
- ▶ Am Tablet / Laptop / Smartphone Einstellungen oder mit **WLAN** eine Verbindung herstellen: **ak.net** anwählen und warten bis die Verbindung eingebucht ist.
- ▶ Browser z.B. **Firefox/Safari** aufrufen, in die Adresszeile/URL-Zeile (nicht in die Google-Suchzeile!) **http://labor.ak** eingeben. Es erscheinen 3 Bildschirme...
- ▶ Anschluss und Einschalten der Messgeräte: Den Teacher's Helper (TH) mit Strom versorgen!
  - a) ACM II oder ACM II Junior mit Netzteil verbinden, dann **nach 7 s!!** über USB mit TH verbinden
  - b) ACM I mit Netzteil und über USB-A. mit TH verbinden. Linker Drehschalter in Stellung „200°C T1“.
  - c) AK MultiAdapter pH/L bzw. d) Vernier Go!Link mit Messmodul und über USB mit TH verbinden
  - e) Greisinger GMH 32XXX über USB-Schnittstellenkonverter mit TH verbinden und mit „ON“ anschalten Ein Temperaturwert muss zu sehen sein! Evtl. Fehler vorher beheben!
  - f) LD Mobile Cassy mit Messmodul und per USB TH verbinden und mit „Menü“ anschalten oder Netzteil anschließen. Ein Temperaturwert muss zu sehen sein, sonst mit den Tasten „91“ einstellen





- ▶ **AK MiniAnalytik** wählen. Im erscheinenden Bild können die Menüicons neben- oder (bei kleinen Bildschirmen) untereinander angeordnet sein.
- ▶ Icon 'Messen'  (2. Von links) und **Mit Messgerät verbinden (Gerätename)** antippen..
- ▶ **Messgrößen-Auswahl:**  **Temp. 1 (T1)**  **OK**
- ▶ **Konfiguration-Methode:** Y-Achse T1 Min  **0,00** °C und T1 Max  **100,00** °C  
T1 Nachkomma  **2** und Linien  **ja**
- ▶  **X-Achse: Zeit**
- ▶ X-Achse Zeit Intervall  **5,0** s und Zeit Max  **500,0** s  
Zeit Nachkomma  **1** und  **OK**
- ▶ Der Messbildschirm wird aufgebaut und Werte angezeigt.

Durchführung


- ▶ Mit **Aufzeichnung starten** die Messwertspeicherung starten.
- ▶ Das Reagenzglas in das Becherglas mit dem ca. 90 °C heißen Wasser stellen. Im Laufe der Zeit sieht man, wie das Natriumthiosulfat schmilzt. Nach ca. 2 Minuten ist etwa ein Temperatúrausgleich erfolgt.
- ▶ Das Becherglas mit dem heißen Wasser gegen das Becherglas mit dem kalten Wasser auswechseln.
- ▶ Wenn die Temperatur im Reagenzglas etwa auf 30°C gesunken ist, die Kristallisation mit einem Impfkristall starten.
- ▶ **Achtung: Man sollte solange wie möglich mit dem Temperaturfühler die kristallisierende Masse rühren!**
- ▶ Nach ca. 500 s **Stoppen** drücken.





Speichern

- ▶ Icon oben links  und **Speichern unter** wählen
- ▶ Unter ‚Projekt Speichern‘ Projektnamen eingeben (hier: Beispiel)  **G05 User** und  **OK**

Excel-Export

- ▶ Icon oben links  und **Datenreihen exportieren** wählen
- ▶ Unter ‚Datenreihen Speichern‘ Projekt  **G05 User** auswählen und **Speichern**
- ▶ Je nach Gerät mit „Speichern unter“ noch Pfad aussuchen und bestätigen

Öffnen bei Bedarf

- ▶ Ist der Teacher's Helper nicht mehr zu erreichen: Browser z.B. **Firefox/Safari** aufrufen, in die Adresszeile (URL-Zeile) - nicht in der Google-Suchzeile!  **http://labor.ak** eingeben. -
- ▶ **AK MiniAnalytik** aufrufen
- ▶ Icon oben links  und **Laden** "Projekt Laden" **G05 User** direkt auswählen und → anklicken

Beachten:



Entsorgung

entfällt

Literatur

Die Schmelztemperatur 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