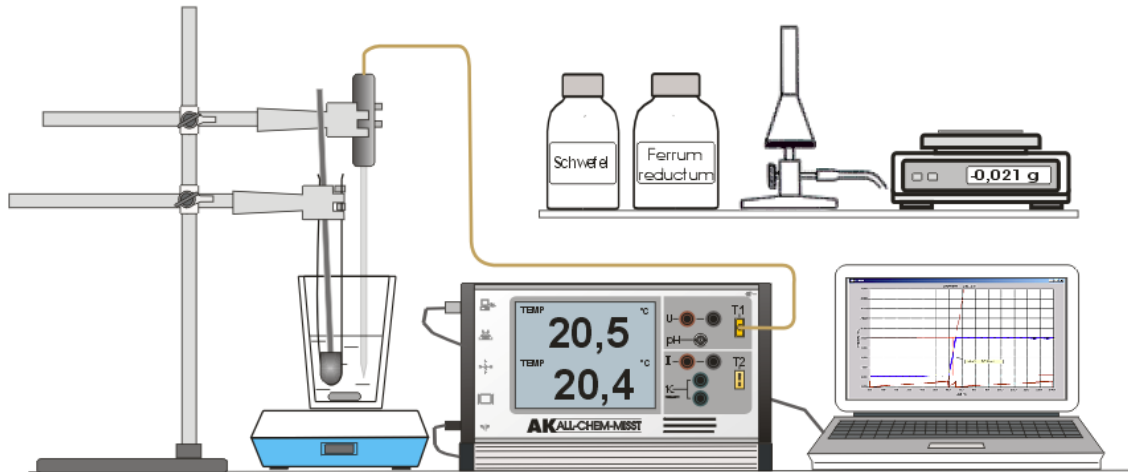


Prinzip: Eisen reagiert mit Schwefel exotherm. Die Bildungsenthalpie lässt sich in einem einfachen Kalorimeter bestimmen.

Versuchsaufbau:



Materialliste:

Geräte:

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1 ALL-CHEM-MISST | 1 Magnetrührer |
| 1 Computer | 1 Rührfisch, (stark !) |
| 1 serielles oder USB-Kabel | 1 Stativ |
| 1 Temperaturfühler | 2 Muffen |
| 1 Styroporbecher, ca. 200 mL | 2 Greifklemmen, klein |
| 1 Waage (mind. 200g/0.01g) | 1 Reagenzglas (schwer schmelzbar) |
| | 1 Stricknadel |

- | |
|----------------------|
| 1 Mörser mit Pistill |
| 1 Bunsenbrenner |
| 1 Gasanzünder |

Chemikalien:

- Ferrum reductum
Schwefelpulver, trocken

Vorbereitung des Versuches:

- Geräte entsprechend der Zeichnung bereitstellen und aufbauen.
- Den Computer über das serielle oder USB-Kabel mit dem "ALL-CHEM-MISST II" verbinden.
- Den Styroporbecher auf den Magnetrührer stellen, den Rührfisch zugeben.
- 200 g Wasser in den Styroporbecher füllen.
- Den Temperaturfühler eintauchen und sein Kabel mit der Buchse T1 am ALL-CHEM-MISST verbinden.
- 5.6 g Eisen und 3.2 g Schwefel abwiegen und sehr intensiv im Mörser mischen.
- 5 g Gemisch in das Reagenzglas einwiegen und das Reagenzglas im Styroporbecher fixieren.

Computerprogramm: AK Analytik 32.NET (→ Schnellstarter → ALL-CHEM-MISST_II 1-Kanal)

Angezeigte Messgröße:	Temperatur	Kanal	T1	
Für Grafik	10 - 30 °C	Zeitintervall:	2 s	Gesamtzeit:(für Grafik) 100 s
Messung über Zeit				Direkt zu Messung

Messwerte zu Versuch G07	
Masse des Wassers	g
Masse des Schwefel/Eisen-Gemisches	g


Falls noch nicht geschehen, sollte man nach Arbeitsblatt G01 einen Wasserwert dieser Anordnung bestimmen.

Auswertung des Versuches:


Prinzip: Die Reaktion des Eisens mit dem Schwefel erwärmt das Wasser und das Kalorimeter (incl. Reagenzglas und Nadel). Dabei wird eine bestimmte Wärmemenge frei.

$$Q = Q_W + Q_{Kal}$$

$$Q = (c_W \cdot m_W + W_{Kal}) \cdot \Delta T_1$$


Auswerten aufrufen mit:  oder im Hauptmenü: ⇒ Auswerten ⇒ „Drei-Geraden-Methode“

Folgen Sie den Anweisungen für die **1. Vorperiode**, **2. Hauptperiode** und **3. Nachperiode**; dann:


 Weiter

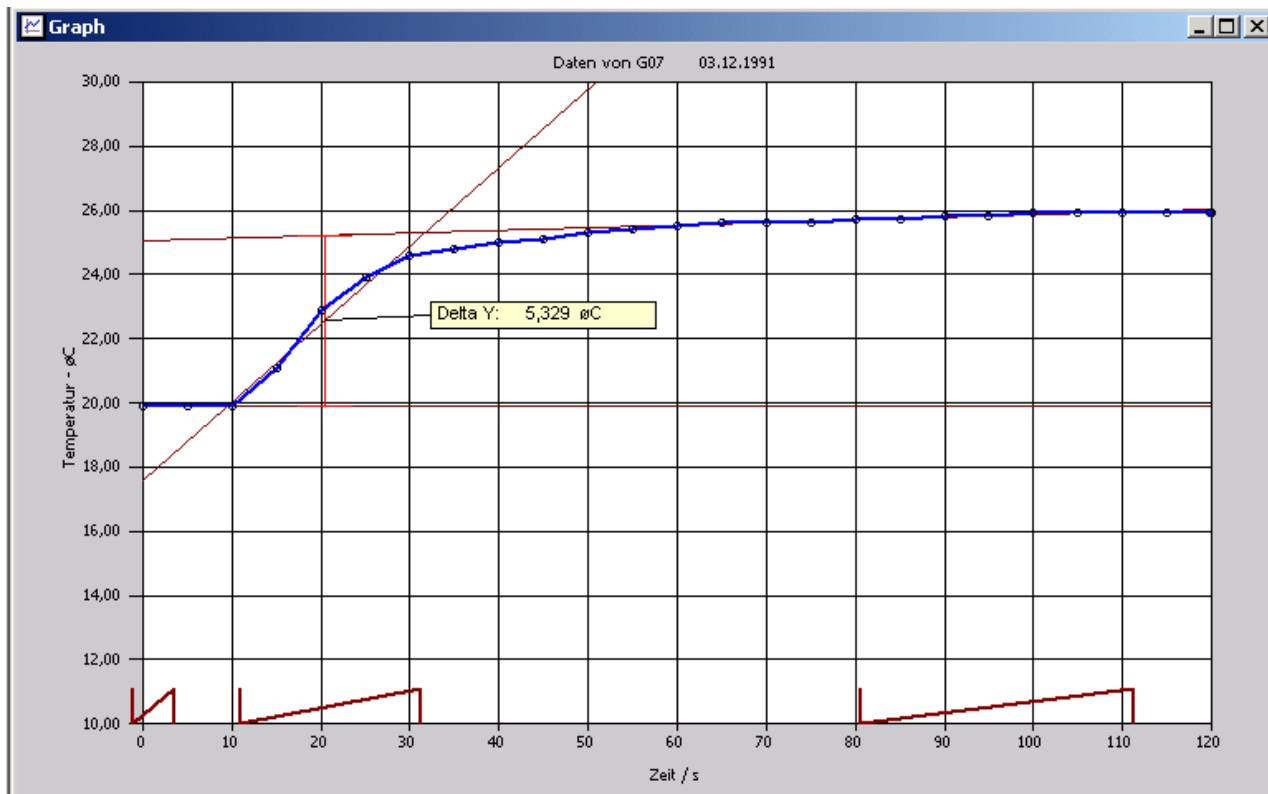
Ergebnis des Rechners: **DeltaY: 5,329 °C**

Eintragen der Werte:

 Beschriften

Ende:

 Fertig



Berechnen der Reaktionswärme:

$$Q = (c_W \cdot m_W + W_{Kal}) \cdot \Delta T_1$$

Für die Beispielrechnung werden folgende Werte verwendet:

Spezifische Wärmekapazität von Wasser:	$c_W = 4,187 \text{ J/g}\cdot\text{K}$
Masse des Wassers	$m_W = 200 \text{ g}$
Masse des Reaktionsgemisches	$m = 5,0 \text{ g}$
Wasserwert für diesen Aufbau	$W_{Kal} = 54,5 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$

Berechnung:	Im Hauptmenü: ⇒ Extras ⇒ 'Taschenrechner'
Termeingabe:	$(4.187*200+54.5)*5.33$ ⇒ Eingabetaste drücken oder auf „=" klicken

Als Ergebnis liefert der Rechner: -4.754 J/5 g Reaktionsgemisch

Berechnung des Schwefelanteils in 5g Reaktionsgemisch ($m = 5 \cdot 3,2 / (3,2 + 5,6)$) b

Berechnung:	Im Hauptmenü: ⇒ Extras ⇒ 'Taschenrechner'
Termeingabe:	$(5*3.2)/(3.2+5.6)$ ⇒ Eingabetaste drücken oder auf „=" klicken

Als Ergebnis liefert der Rechner: 1.82 g Schwefel

Die Umrechnung auf molare Bedingungen: ($M(S) = 32,1 \text{ g/mol}$)

$$\Delta H^0 = \Delta H \cdot \frac{M}{m}$$

Berechnung:	Im Hauptmenü: ⇒ Extras ⇒ 'Taschenrechner'
Termeingabe:	$-4754/1.82*32.$ ⇒ Eingabetaste drücken oder auf „=" klicken

Als Ergebnis liefert der Rechner: - 84,05 kJ mol⁻¹ Schwefel

Literaturwert: $\text{Fe(s)} + \text{S(s)} \rightarrow \text{FeS(s)}$ $\Delta H_R = - 100 \text{ kJ mol}^{-1}$

TIP

- Die Menge Schwefel, die zu Schwefeldioxid verbrennt (Geruch), scheint sehr gering zu sein und sich nicht auf das Ergebnis auszuwirken.

!! Achtung !! Nach Beendigung des Versuches ist es ratsam, noch einen neuen Wasserwert für das Kalorimeter mit dem eingespannten Reagenzglas etc. zu bestimmen (siehe Arbeitsblatt G01)

Literatur: Frei nach: B. Domke, CEC (Computerunterstütztes Experimentieren im Chemieunterricht. S:49 ff , Klett Verlag, Stuttgart 1990