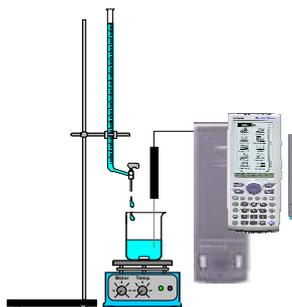


# Arbeitsblatt: Energetik chemischer Reaktionen (Einzelmessung)

**Aufgabe:** Bestimme die Temperaturänderung bei einer chemischen Reaktion.

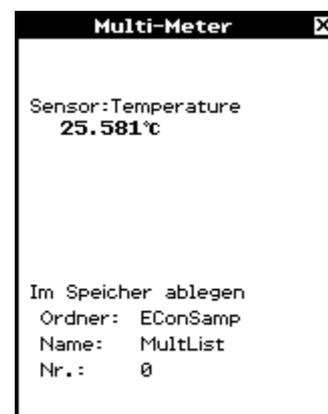
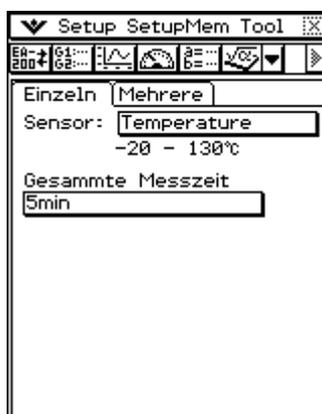
**Versuchsaufbau:**



- Durchführung:**
1. Fülle die Bürette mit 50 ml Säure (1 mol/l Salzsäure).
  2. Gib in das Becherglas 50 ml Lauge (1 mol/l Natronlauge) und den Rührfisch.
  3. Befestige die Temperatursonde so, dass sie sich in der Flüssigkeit befindet.
  4. Bereite die Messwerterfassung mit der E-Con-Anwendung des ClassPads entsprechend der Anleitung vor. Diese erfolgt mittels Einzelmessung.
  5. Gib im Abstand von 10 sec. 5 ml Säure (9x) zu. **Messwertspeicherung nicht vergessen!**

## E-Con-Einstellungen:

Stelle das E-Con für die Reihenmessung wie folgt ein, um eine Reihe von Temperatureinzelmessungen durchzuführen. Wähle aus der Sensorenliste den CASIO-Sensor **Temperature (°C)** und aktiviere das Multi-Meter über die Schaltfläche

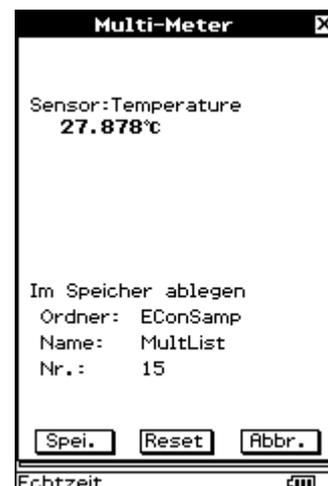
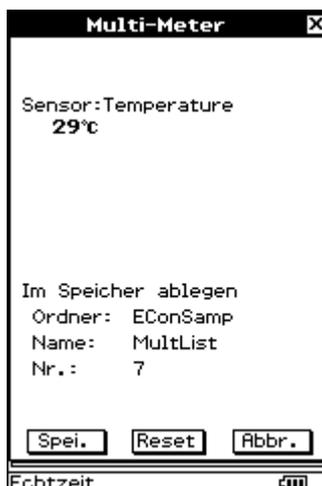


## Durchführung der Messwerterfassung mit dem E-Con:

Die gemessene Temperatur wird im Multi-Meter direkt angezeigt.

Speichere den aktuellen Temperaturwert zu Beginn des Versuchs und jeweils nach 10 sec. nach Zugabe von 5ml durch Antippen der Schaltfläche **Spei.**, bis die Temperatur wieder erkennbar abnimmt. Stoppe die Messung dann bitte mit **Abbr.**

Merke dir bitte den angezeigten Speicherordner und den Namen der erzeugten Datenliste.

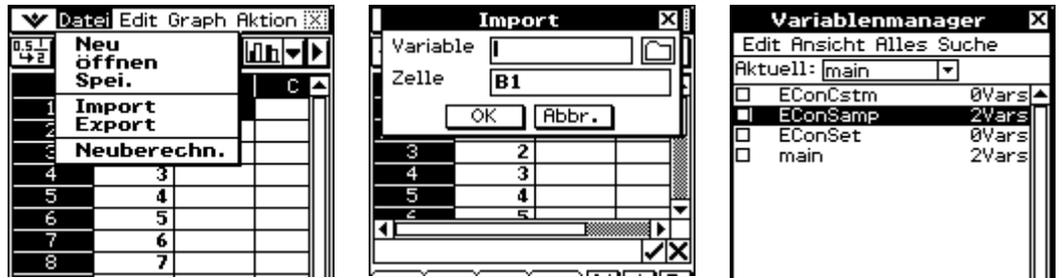


## Analyse mit der Tabellenkalkulation:

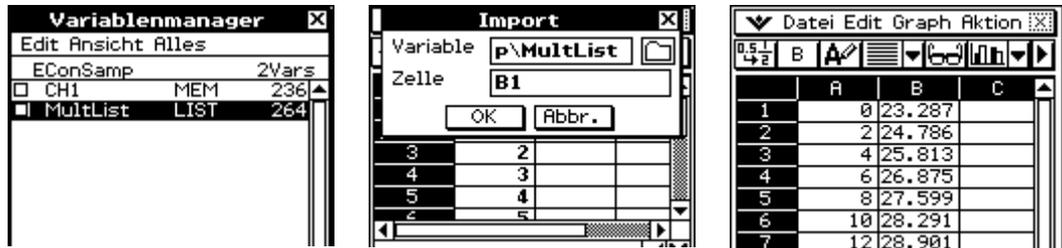
Öffne zur Analyse der gemessenen und gespeicherten Daten die Tabellenkalkulation (über **Menu**). Erstelle dort über **Edit – Füllen mittels Reihe** eine Spalte mit Volumenwerten.



Importiere dann in die nächste Spalte über **Datei - Import** die bei der Messung erzeugte Datenliste. Öffne dazu im erscheinenden Import-Fenster den **Variablenmanager** (durch Antippen des Ordnersymbols).



Zweimaliges Antippen des Speicherordners öffnet diesen, zweimaliges Antippen des Listennamens überträgt diesen in das Import-Fenster. Lese Anfangs- und Maximaltemperatur ab.



Optional kann man, wie in einer Tabellenkalkulation üblich, den Maximalwert berechnen und die Tabelle grafisch darstellen.



## Berechnung der Reaktionsenthalpie mit der Main-Anwendung:

Aus gegebenen Daten und Ihrer gemessenen Anfangs- und Maximaltemperatur lässt sich die Reaktionsenthalpie berechnen.

Die kalorimetrische Grundgleichung ist 
$$\Delta_R H = - \frac{m(H_2O) \cdot c_p \cdot \Delta T}{n}$$

( $m(H_2O)$  : Masse der Kalorimetrie Flüssigkeit Wasser,  $c_p = 4,19 \frac{J}{g \cdot K}$  : Wärmekapazität von Wasser,

$n = \frac{m}{M}$  : Quotient aus Stoffmasse und molarer Masse,  $\Delta T$  : gemessene Temperaturerhöhung)



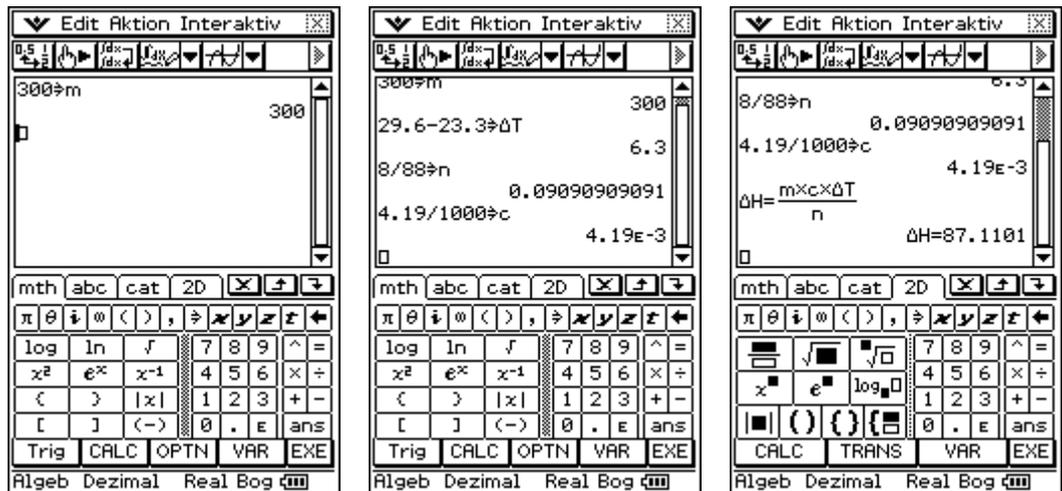
Nutze zur Berechnung der Reaktionsenthalpie die Main-Anwendung des ClassPads. Ändere bitte auf der Statusleiste die Einstellung **Standard** in **Dezimal**.

Keyboard **mth abc cat 2D**

Mit Hilfe der virtuellen Tastatur findest du nötige math. Funktionen und Operatoren (**mth**), alphanumerische Zeichen und Sonderzeichen (**abc**) und einen Formeleditor (**2D**).

Weise bitte den gegebenen Daten und ihren Messergebnissen Variablen zu und stelle damit die kalorimetrische Grundgleichung auf.

Die rechts dargestellten ClassPad-Bildschirme zeigen zur Verdeutlichung lediglich Berechnung mit Beispieldaten!



## Auswertung:

1. Berechne die Reaktionsenthalpie der abgelaufenen Reaktion. (für S II)
  2. Ziehe Schlussfolgerungen auf den energetischen Verlauf der Reaktion. (für S II)
- Beschreibe den Temperaturverlauf und ziehe Schlussfolgerungen auf den energetischen Verlauf der Reaktion. (S I)