

## Einführung in die Physikalische Chemie, Mathematische Methoden (B) SS 14

### Blatt 4

#### Aufgabe 14

Sie haben eine Titration siebenmal durchgeführt und folgende Volumina an Natronlauge verbraucht (in ml): 20,71; 21,08; 20,57; 20,66; 20,49; 21,01; 20,70.

Berechnen Sie den Mittelwert sowie die Standardabweichungen der Einzelwerte und des Mittelwertes. Geben Sie das Ergebnis sinnvoll an (z. B. Vertrauensintervall 95%, d.h. 5% Irrtumswahrscheinlichkeit).

#### Aufgabe 15

Als Schätzwert des wahren Wertes  $X$  aus einer Messreihe  $x_1, x_2, \dots, x_N$  wird häufig das arithmetische Mittel  $\langle x \rangle = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$  herangezogen. Es erhebt sich die Frage, was

der Grund dafür ist. Zeigen Sie, dass  $\langle x \rangle$  die Fehlerquadratsumme  $FQS = \sum_{i=1}^N (x_i - \langle x \rangle)^2$

minimiert.

#### Aufgabe 16

Sie bestimmen einen Widerstand  $R$  durch Messen der Spannung  $U$  und des Stromes  $I$ .

Sie erhalten  $U = 1\text{V}$  und  $I = 1\text{A}$ . Die Messgenauigkeiten betragen  $\Delta U = 0,1\text{V}$  und

$\Delta I = 0,1\text{A}$ . Berechnen Sie den Maximalfehler und den mittleren Fehler von  $R$  jeweils

absolut ( $\Delta R$ ) und relativ  $\left(\frac{\Delta R}{R}\right)$ :

### Aufgabe 17

Die Molmasse  $M$  eines idealen Gases lässt sich wie folgt berechnen:

$$Pv = \frac{m}{M}RT$$

mit Druck  $P$ , Volumen  $v$ , Masse  $m$ , Gaskonstante  $R = 8,3144 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$  und der absoluten Temperatur  $T$ .

Ein Student bestimmt im Praktikum die Molmasse von  $\text{CH}_4$  aus folgenden Messdaten mit den angegebenen abgeschätzten Maximalfehlern:  $P = (735 \pm 1) \text{ Torr}$ ,  $v = (210 \pm 2) \text{ ml}$ ,  $m = (137 \pm 2) \text{ mg}$  und  $T = (25 \pm 1)^\circ\text{C}$ . Berechnen Sie unter der Voraussetzung, dass sich Methan ideal verhält, die Molmasse von  $\text{CH}_4$  aus den angegebenen Daten. Führen Sie eine Fehlerrechnung durch und geben Sie das Ergebnis in geeigneter Form an. Vergleichen Sie anschließend Ihr Ergebnis mit dem Literaturwert.