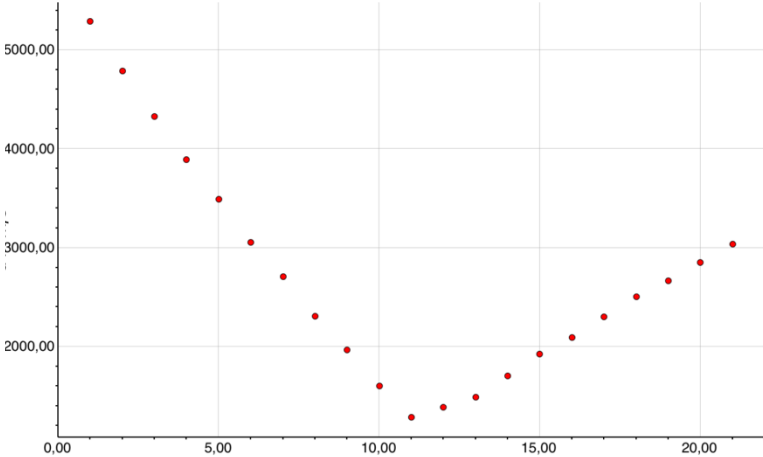


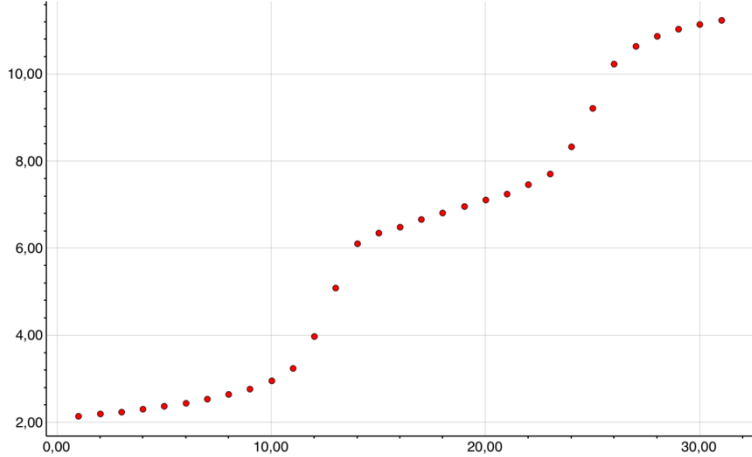
Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 26.02.2016 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Experiment	Erstellung von Titrationskurven durch Messwerterfassung																																												
<p><b>Vorwort</b></p>	<p>Jedes Messwerterfassungssystem hat seine Vor- und Nachteile. Man sollte sich für ein System entscheiden, welches am besten passt. Im Labor empfehlen sich kabellose Systeme, welche mittels Datenlogger bzw. direkt über z.B. Bluetooth verbunden werden. Hier wird am Beispiel des Datenloggers COBRA 4 gearbeitet.</p>																																												
<p><b>Chemikalien</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Säure bestimmter Konzentration (z.B. 0,1 M)</li> <li>• Base bestimmter Konzentration (z.B. 0,1 M)</li> <li>• Entionisiertes Wasser</li> </ul>																																												
<p><b>Geräte</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollpipette 10 ml</li> <li>• Becherglas (hohe Form, 300 ml) oder Weithalservolumenkolben</li> <li>• Pipettierhilfe</li> <li>• Bürette</li> <li>• Magnetrührer</li> <li>• Trichter</li> <li>• Bürette</li> <li>• COBRA 4 mit Leitfähigkeitselektrode oder Chemiemodul und pH-Elektrode</li> </ul>																																												
<p><b>Durchführung</b></p>	<p>Führen Sie eine Säure-Base-Titration durch und nutzen Sie dabei das Messwerterfassungssystem zum Erstellen einer Titrationskurve. Messen Sie über Tastendruck und alle 1 ml.  Es sollen die beiden verschiedenen Messelektroden zum Einsatz kommen.</p>																																												
<p><b>Beobachtungen</b></p>	<p>Bei der konduktometrischen Messung von 0,1 M HCl mit 0,1 M NaOH erhält man das folgende Diagramm:</p>  <table border="1" data-bbox="448 1496 1214 1951"> <caption>Approximate data points from the conductometric titration diagram</caption> <thead> <tr> <th>Volume (ml)</th> <th>Conductance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.00</td><td>5200.00</td></tr> <tr><td>2.00</td><td>4800.00</td></tr> <tr><td>3.00</td><td>4300.00</td></tr> <tr><td>4.00</td><td>3900.00</td></tr> <tr><td>5.00</td><td>3500.00</td></tr> <tr><td>6.00</td><td>3100.00</td></tr> <tr><td>7.00</td><td>2700.00</td></tr> <tr><td>8.00</td><td>2300.00</td></tr> <tr><td>9.00</td><td>1900.00</td></tr> <tr><td>10.00</td><td>1500.00</td></tr> <tr><td>11.00</td><td>1200.00</td></tr> <tr><td>12.00</td><td>1300.00</td></tr> <tr><td>13.00</td><td>1400.00</td></tr> <tr><td>14.00</td><td>1600.00</td></tr> <tr><td>15.00</td><td>1800.00</td></tr> <tr><td>16.00</td><td>2000.00</td></tr> <tr><td>17.00</td><td>2200.00</td></tr> <tr><td>18.00</td><td>2400.00</td></tr> <tr><td>19.00</td><td>2600.00</td></tr> <tr><td>20.00</td><td>2800.00</td></tr> <tr><td>21.00</td><td>3000.00</td></tr> </tbody> </table>	Volume (ml)	Conductance	1.00	5200.00	2.00	4800.00	3.00	4300.00	4.00	3900.00	5.00	3500.00	6.00	3100.00	7.00	2700.00	8.00	2300.00	9.00	1900.00	10.00	1500.00	11.00	1200.00	12.00	1300.00	13.00	1400.00	14.00	1600.00	15.00	1800.00	16.00	2000.00	17.00	2200.00	18.00	2400.00	19.00	2600.00	20.00	2800.00	21.00	3000.00
Volume (ml)	Conductance																																												
1.00	5200.00																																												
2.00	4800.00																																												
3.00	4300.00																																												
4.00	3900.00																																												
5.00	3500.00																																												
6.00	3100.00																																												
7.00	2700.00																																												
8.00	2300.00																																												
9.00	1900.00																																												
10.00	1500.00																																												
11.00	1200.00																																												
12.00	1300.00																																												
13.00	1400.00																																												
14.00	1600.00																																												
15.00	1800.00																																												
16.00	2000.00																																												
17.00	2200.00																																												
18.00	2400.00																																												
19.00	2600.00																																												
20.00	2800.00																																												
21.00	3000.00																																												

Dieses Material wurde erstellt durch A. Kruppa und steht unter der Lizenz CC BY-SA 4.0.

Teilen und Bearbeiten unter Bedingung der Namensnennung und Weitergabe unter gleichen Bedingungen



	<p>Bei der potentiometrischen Messung von 0,1 M <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math> mit 0,1 M NaOH erhält man das folgende Diagramm:</p> 
<p><b>Erklärungen</b></p>	<p>Es entstehen die typischen Titrationskurven. Sowohl bei der Konduktometrie, als auch bei der Potentiometrie sind die Äquivalenzpunkte zu erkennen. An diesen Punkten gilt die Stoffmengengleichheit zwischen Oxoniumionen und Hydroxidionen.</p> <p>Bei der Titration einer mehrprotonischen Säure kann man die einzelnen Protolysestufen erkennen.</p>
<p><b>Hinweise</b></p>	<p>Man sollte darauf achten, dass die Elektroden z.T. eine gewisse Einstellzeit (von wenigen Sekunden) nach Zugabe der Maßlösungen benötigen. Man sollte daher diese nicht zu schnell hinzugeben.</p>