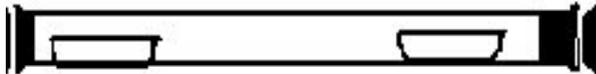
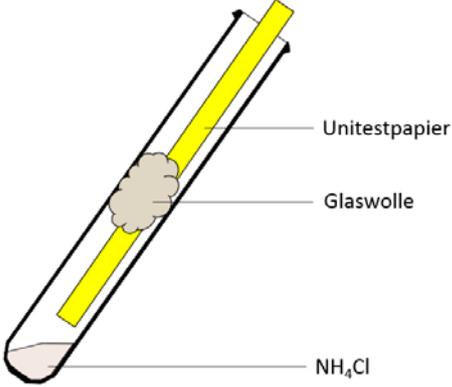
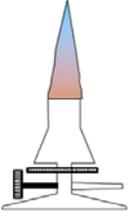


Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 26.02.2016 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Experiment	Bildung und Zerfall von Ammoniumchlorid
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Glasrohr mit Stopfen</li> <li>- Stativ mit Klemme</li> <li>- 2 Tonschiffchen</li> <li>- Reagenzglas</li> <li>- Reagenzglashalter</li> <li>- Spatel</li> <li>- Brenner</li> </ul>
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> <li>- konz. Salzsäure</li> <li>- konz. Ammoniak</li> <li>- Ammoniumchlorid</li> <li>- Indikatorpapier (Unitest)</li> <li>- Glaswolle</li> </ul>
Durchführung	<p><b>Versuch 1:</b>            Ein Glasrohr wird waagrecht in ein Stativ einspannen (schwarzer Hintergrund) und in die beiden Öffnungen Tonschiffchen gelegt, welche mit konz. Salzsäure bzw. konz. Ammoniaklösung befüllt werden. Die Glasrohröffnungen sind beidseitig mit einem Stopfen zu verschließen.</p>  <p><b>Versuch 2:</b>            Ein Reagenzglas mit ca. 5 Spatel Ammoniumchlorid befüllen und angefeuchtetes Indikatorpapier und Glaswolle wie folgt befestigen:</p>  <p>Das Ammoniumchlorid ist vorsichtig und längere Zeit zu erhitzen.</p> 

Beobachtung	<p><b>Versuch 1:</b> Nach einiger Zeit bildet sich ein weißer Rauch (kein Nebel!) auf der Seite des konz. Ammoniaklösung. Von dort aus verteilt er sich im Glasrohr.</p> <p><b>Versuch 2:</b> Das obere Indikatorpapier färbt sich blau, das untere rot.</p>
Auswertung	<p><b>Versuch 1:</b> Die beiden Flüssigkeiten verdampfen bei Raumtemperatur, so dass die in der Gasphase befindlichen Teilchen miteinander reagieren können. Es bildet sich Ammoniumchlorid, ein Salz.  <math>\text{HCl (g)} + \text{NH}_3 \text{ (g)} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl (s)}; \Delta H_R = - 176 \text{ kJ (exotherm)}</math></p> <p><b>Versuch 2:</b> Durch Erhitzen wird Ammoniumchlorid in die Ausgangsverbindungen Chlorwasserstoff (vgl. rotes Indikatorpapier) und Ammoniak (vgl. blaues Indikatorpapier) zersetzt. Ammoniak besitzt gegenüber Chlorwasserstoff eine geringe Molekülmasse und diffundiert daher schneller nach oben.  <math>\text{NH}_4\text{Cl (s)} \rightarrow \text{HCl (g)} + \text{NH}_3 \text{ (g)} ; \Delta H_R = + 176 \text{ kJ (endotherm)}</math></p>

