

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

Experiment	Nachweis der Elemente Stickstoff, Schwefel und Halogene in organischen Stoffen
Vorbemerkung	Bestandteil der qualitativen Elementaranalyse
Chemikalien	<p><u>A: Stickstoff</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• organischer Stoff, z.B. Harnstoff</li> <li>• konzentrierte Natronlauge (C)</li> <li>• Universalindikatorpapier, konzentrierte Salzsäure (C)</li> </ul> <p><u>B: Schwefel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• organischer Stoff, z. B. Thioharnstoff (Xn)</li> <li>• Blei(II)-acetatpapier</li> <li>• Kaliumnitrat (O)</li> <li>• destilliertes Wasser</li> <li>• Bariumchloridlösung (Xn)</li> <li>• verdünnte Salzsäure (Xi)</li> </ul> <p><u>C: Halogene</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• organischer Stoff, z. B. Trichlormethan (Xn), PVC</li> <li>• Kupferdraht</li> </ul>
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reagenzgläser im Reagenzglasständer</li> <li>• Reagenzglashalter</li> <li>• Brenner</li> </ul>
Durchführung	<p><u>A: Stickstoff</u> Harnstoff wird mit konzentrierter Natriumhydroxidlösung im Reagenzglas erhitzt. Das entweichende Gas ist mit feuchtem Universalindikatorpapier und mit konzentrierter Salzsäure (Tropfen am Glasstab) zu prüfen.</p> <p><u>B: Schwefel</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Thioharnstoff wird im Reagenzglas erhitzt. Über die entstehenden Dämpfe wird angefeuchtetes Blei(II)-acetatpapier gehalten.</li> <li>b) Ein Gemisch aus Thioharnstoff und Kaliumnitrat wird bis zur Schmelze erhitzt. Nach dem Abkühlen löst man die Schmelze in dest. Wasser und filtriert die Lösung. Das Filtrat wird mit verdünnter Salzsäure angesäuert und mit Bariumchloridlösung versetzt.</li> </ol> <p><u>C: Halogene</u> Ein glühender Kupferdraht wird in Trichlormethan getaucht (oder auf ein Stück PVC gedrückt). Anschließend hält man den benetzten Kupferdraht in die entleuchtete Brennerflamme.</p>



<b>Beobachtungen</b>	<p><u>A: Stickstoff</u>          Universalindikatorpapier färbt sich blau          Rauchbildung</p> <p><u>B: Schwefel</u>          a) unangenehmer Geruch; Bleiacetatpapier färbt sich schwarz          b) weißer Niederschlag</p> <p><u>C: Halogene</u>          Brennerflamme färbt sich grün</p>		
<b>Erklärungen</b>	<p><u>A: Stickstoff</u>          z.B.  <math>\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-</math>  <math>\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}</math></p>	<p><u>B: Schwefel</u>          z.B.  <math>\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{PbS}</math>  <math>\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4</math></p>	<p><u>C: Halogene</u>          z.B.  <math>\text{Cu} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2</math></p>

