



Reaktivität von Zucker, Eisen und Paraffin

Weiterbildung für fachfremd unterrichtende Lehrkräfte



Chromatografie von Blattfarbstoffen | Destillation von Rotwein |
Zerlegung der Verbindung Wasser | Titration |
Herstellung von Natronlauge | Öltröpfchenversuch |
Herstellung von schwefliger Säure | Estersynthese |



Einleitung

Als eine Ergänzung des CH@PH – Weiterbildungslehrganges des Pädagogischen Landesinstituts Rheinland-Pfalz wurden für fachfremd unterrichtende Lehrkräfte neun chemische Experimente zusammengestellt. Die Experimente haben alle einen Bezug zum Alltag und können einfach vorbereitet und durchgeführt werden.

Mit Unterstützung der Chemieverbände Rheinland-Pfalz wurden die klassischen Handreichungen mit den Neuen Medien verknüpft. Durch diese Kombination stehen Ihnen die Vorteile beider Hilfsmittel zur Verfügung, damit Sie sich als Lehrer /-in noch besser auf den Unterricht vorbereiten können.

So steht Ihnen für jedes Experiment ein elektronisches Dokument mit allen wesentlichen Informationen, vom Versuchsaufbau bis hin zu den Gefahrenhinweisen, als PDF zum Ausdruck zur Verfügung. Zusätzlich können Sie zu allen Experimenten kurze Lehrfilme im Internet anschauen, die das Experiment und besondere Hinweise dazu anschaulich erläutern.

Die Videos können Sie im Internet unter <http://www.chemie-rp.de/schule/experimente/> abrufen.

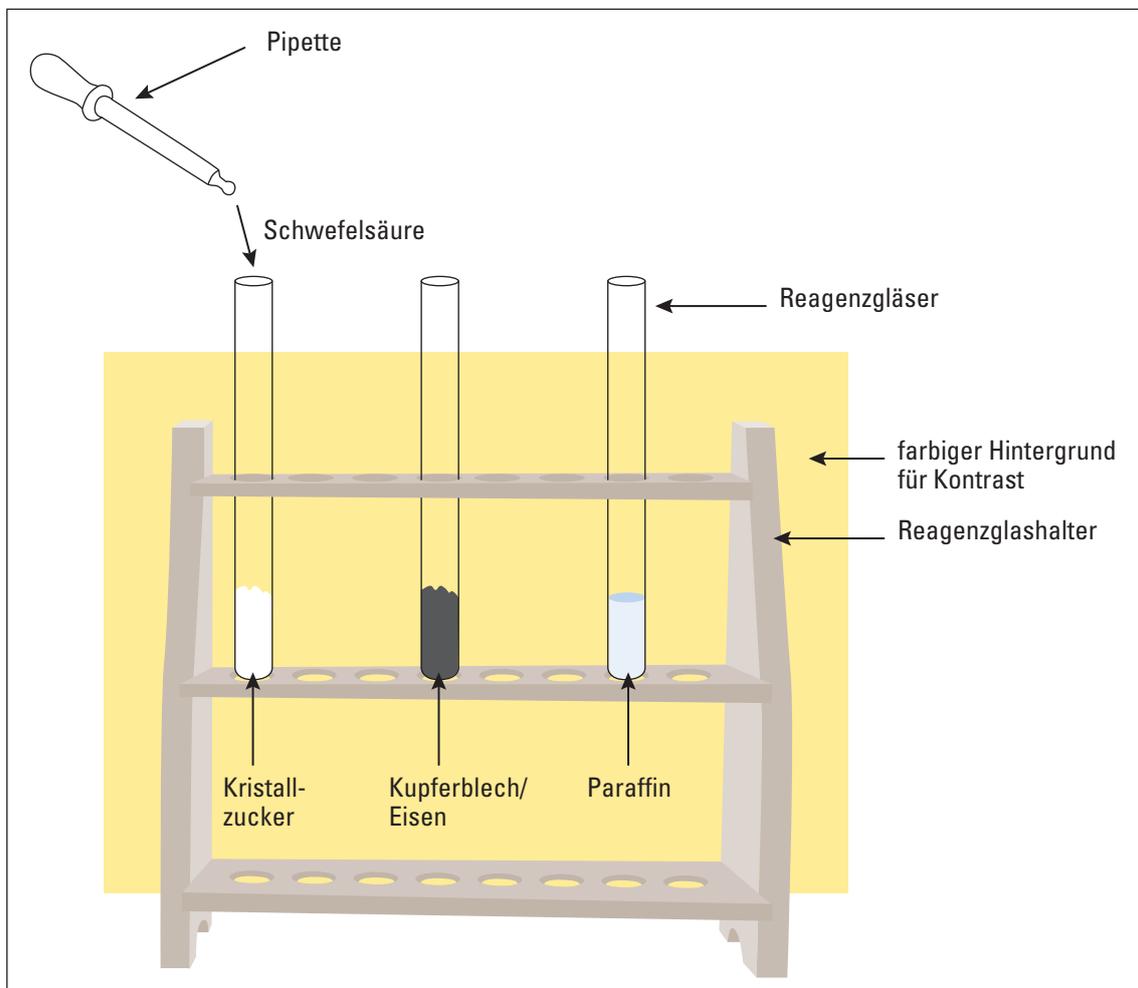


Reaktivität von Zucker, Eisen und Paraffin

Material: Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Pipetten

Chemikalien: Paraffin, Kristallzucker (Saccharose), Kupferblech, konz. Schwefelsäure

Versuchsaufbau:





Durchführung:	In drei trockenen Reagenzgläsern wird je eine Probe festes Paraffin, Haushaltszucker (Saccharose) sowie ein Stück Kupferblech mit konzentrierter Schwefelsäure versetzt.
Beobachtung:	<p>Im Reagenzglas mit Paraffin tritt keine Reaktion ein. Alkane sind sehr reaktionsträge und reagieren deshalb nicht mit starken Säuren.</p> <p>Sowohl das Kupferblech als auch die Saccharose werden oxidiert, d.h. es tritt jeweils eine heftige Reaktion ein. Das Kupferblech verfärbt sich schwarz und die Saccharose »verkohlt«.</p>
Hintergrundinformationen:	<p>Alkane sind besonders reaktionsträge Verbindungen. Der Name »Paraffine« wurde deshalb so gewählt (lat. parum = wenig + affinis = verwandt, beteiligt). Wird Paraffin mit konzentrierter Schwefelsäure versetzt, bleibt eine Reaktion aus. Zum Vergleich werden ein Kupferblech und Saccharose (Haushaltszucker) mit Schwefelsäure versetzt, wobei jeweils eine heftige Reaktion eintritt.</p> <p>Paraffin ist wachsartig, brennbar, geruch- und geschmacklos, ungiftig und elektrisch isolierend, wasserabstoßend, mit Fetten und Wachsen zusammenschmelzbar, jedoch gegenüber vielen Chemikalien inert.</p> <p>Die Verwendungsmöglichkeiten von Paraffin sind aufgrund seiner Eigenschaften und Oberflächen-Ungiftigkeit sehr vielfältig. Die Haupteinsatzgebiete sind Brennstoffe, Versiegelung, Pflege und Konservierung. So wird es als Brennstoff zum Beispiel in Kerzen, Öllampen, in afrikanischen Ländern für die Kochstelle in den Hütten und als Grillanzünder verwendet.</p> <p>Die wasserabweisenden und isolierenden Eigenschaften werden ausgenutzt bei der Isolation von Seekabeln, dem Versiegeln von Gläsern und Flaschen, als wasserabweisender Überzug bzw. Imprägnierung von Papier, Textilien, Isolierstoffen, von gewerblichen Sprengstoffen, als Feuchtigkeitsschutz und der Produktion von Wachsdispersionen zur Imprägnierung von Holzwerkstoffen.</p>



Ergebnis:

Festes Paraffin:

Das Paraffin bleibt unverändert und geht mit der konzentrierten Schwefelsäure keine Reaktion ein. Die Alkane besitzen nur C-C- und H-C-Einfachbindungen. Diese Bindungen sind chemisch sehr stabil und unpolar. Erst bei hohen Temperaturen oder unter energiereicher Strahlung gehen die Alkane Reaktionen ein.

Haushaltszucker (Saccharose):

Nach der Zugabe von konzentrierter Schwefelsäure in das Reagenzglas mit dem Haushaltszucker beginnt die Reaktion unter Gasbildung. Zunächst verfärbt sich der Zucker an einigen Stellen von braun zu schwarz, bis letztendlich der ganze Zucker eine schwarze Farbe annimmt. Am Ende des Versuches ist eine deutliche Volumenzunahme sichtbar.

Gerade die Saccharose (besitzt im Molekül ein Wasserstoff/Sauerstoff Verhältnis von 2:1), wird von der Schwefelsäure stark entwässert. Es bleibt dabei schwarzer elementarer Kohlenstoff übrig.



Die Reaktion ist zum einen also auf den hygroskopischen Charakter der Schwefelsäure, zum anderen aber auch auf Redoxvorgänge zurück zu führen.

Bei der Reaktion der Kohlenstoffatome aus dem Zuckermolekül mit der Schwefelsäure entstehen Schweflige Säure (Abzug 1) und Kohlenstoffdioxid.



Die schweflige Säure zerfällt ihrerseits in Schwefeldioxid und Wasser. Die entstehenden Gase wie Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid und Schwefeldioxid treiben die Masse in die Höhe.

Kupferblech:

Das Eisenspulver reagiert mit konzentrierter Schwefelsäure unter Wasserstoffentwicklung zu Eisensulfat:



Fazit dieser drei Versuche ist, dass sowohl anorganische Verbindungen wie Eisen als auch organische Verbindungen wie Saccharose heftig mit konzentrierter Schwefelsäure reagieren, während das Paraffin reaktionsträge ist und keine Reaktion zeigt.



Gefahrenhinweise:

Aufgrund der Entstehung des Schwefeldioxids sollten die Experiment im Abzug durchgeführt werden. Wenn man statt der Schwefelsäure Salpetersäure einsetzt, entstehen nitrose Gase, die noch giftiger sind (noch dringendere Verwendung des Abzugs). Deshalb eignet sich die Verwendung von Schwefelsäure besser. Bezüglich der Sicherheit ist zu beachten, dass die konzentrierte Schwefelsäure stark ätzend ist. Deshalb muss man Schutzbrille und -handschuhe tragen.

Schwefelsäure



Entsorgung:

Die Schwefelsäure kann mit einer Base wie Natronlauge neutralisiert werden. Wenn ein neutraler pH-Wert vorliegt, kann die Lösung im Ausguss entsorgt werden. Die Eisenspäne werden in den Schwermetallabfällen entsorgt.
