

## Experimentelle Ermittlung des Hydrogenchloridgehalts von Polychlorethen (Polyvinylchlorid, PVC)

### V1 Zersetzung von Polychlorethen (Polyvinylchlorid, PVC)

#### Sicherheitsvorschriften

Labormantel und Schutzbrille tragen

#### Versuchsbeschreibung

Man gibt ein Gramm PVC-Pulver auf eine Aluminium-Folie, die locker über einen Glasrichter gestülpt wird. Damit das Absaugen möglich ist (Luftzufuhr), wird auf ein zu dichtes Anliegen der Alufolie am Trichter verzichtet. Der Trichter wird an einem Stativ so befestigt, dass er knapp über dem auf einem Dreifuss liegenden Keramikdrahtnetz liegt. Gummischläuche und zwei Waschflaschen mit je 200 ml dest. Wasser verbinden den Glasrichter mit einer Vakuumpumpe. Den Schlauch zur ersten Waschflasche fixiert man senkrecht über dem Trichter noch mit einer Doppelmuffe (Schutz vor der Brennerflamme).



Versuchsvorrichtung

Durch starkes Erhitzen (Heizflamme) zersetzt man das PVC in der Alufolie und saugt mit der Vakuumpumpe die Abgase durch die beiden Waschflaschen. Die Pumpe soll nicht zu stark eingestellt sein, damit sich die Verbrennungsprodukte gut im Wasser lösen können. Der Versuch ist dann beendet, wenn das PVC verkohlt ist (vorsichtiger Blick mithilfe einer Tiegelfzange auf das PVC).

Anschliessend schüttet man den Inhalt der beiden Waschflaschen in ein Becherglas.

Von der Lösung gibt man je einige ml in zwei Reagenzgläser. Den Inhalt des einen Glases versetzt man mit einigen Tropfen einer Silbernitrat-Lösung, den Inhalt des anderen Glases mit wenigen Tropfen Universalindikator.

In einem kleinen Becherglas testet man die Lösung auf elektrische Leitfähigkeit.

**Entsorgung**

Die Silbernitrat-Lösung gibt man zu den Silberabfällen, die Alufolie mit dem PVC-Rest in den Hausmüll. Die Lösung aus den Waschflaschen wird für V2 verwendet.

**Beobachtung und Interpretation**

Notieren Sie sich alle Beobachtungen und lösen Sie dann folgende Aufgaben:

**Aufgaben:**

- Welche Bedeutung haben die elektrische Leitfähigkeit der wässrigen Lösung und die Farbveränderung des Universalindikators?  
Welches Produkt wird bei der Zersetzung von PVC entstanden sein (vgl. auch Abschnitt 18.5 im Lehrbuch «Chemie für das Gymnasium»)?  
Formulieren Sie die Reaktionsgleichung dieses Produkts mit Wasser.
- Welcher Nachweisreaktion dient Silbernitrat  $\text{AgNO}_3$ ? (Orientieren Sie sich z. B. an der «Liste von Nachweisreaktionen», Wikipedia.)  
Formulieren Sie die entsprechende Reaktionsgleichung.

**V2 Bestimmung des Gehalts an Hydrogenchlorid (Chlorwasserstoff) durch Titration (Neutralisation)****Sicherheitsvorschriften**

Labormantel und Schutzbrille tragen

**Versuchsbeschreibung**

Eine 50-ml-Bürette wird mit Natronlauge,  $c = 0.1 \text{ mol/l}$ , gefüllt. Die obere Öffnung der Bürette samt Trichter soll dabei unter Augenhöhe sein (z. B. Bürette auf den Boden stellen), um die Augen zu schützen. Unter die Bürette stellt man ein Becherglas, um eventuell überlaufende Natronlauge aufzufangen.

In einen 100-ml-Erlenmeyerkolben gibt man 20 ml der Lösung von V1 sowie einige Tropfen Lackmuslösung und neutralisiert mit Natronlauge  $c = 0.1 \text{ mol/l}$  bis zum Farbumschlag des Indikators. Die dabei verbrauchte Menge an Lauge wird notiert. Die Titration wird insgesamt dreimal durchgeführt, um einen guten Mittelwert zu erhalten (vgl. Abschnitt 14.7).

**Entsorgung**

Überschüssige Natronlauge und HCl-Lösung kommen zu den basischen/sauren Abfällen.

**Beobachtung und Interpretation**

Beantworten Sie folgende Fragen:

**Aufgaben**

- Welche Konzentration besitzt die Lösung des Reaktionsprodukts von V1 in mol/Liter?
- Wie viel Gramm Hydrogenchlorid sind in den 400 g der Lösung und damit in einem Gramm PVC enthalten?
- Wie gross ist die molare Masse von PVC (Abschnitt 18.5)?
- Wie gross ist die theoretische Masse an Hydrogenchlorid in 1 g PVC? Vergleichen Sie diesen Wert mit dem Ergebnis der Titration. Wie erklärt sich der Unterschied?