

Qualitative Elementaranalyse organischer Stoffe

Grundprinzip:

1. Umwandeln des organ. Stoffes mit geeigneten Reaktionen in einfache Gase (CO_2 , H_2O , NH_3 , H_2S) oder Ionen (O^{2-} , SO_4^{2-} , Halogenid-Ionen)
2. Nachweis dieser Gase bzw. Ionen mittels Nachweisreaktionen (Fällungen, Färbung von Indikatoren, Flammenfärbung)

Nachweis von Kohlenstoff

Durchführung	RP	Nachweisbar durch
thermisches Zersetzen des Stoffes, flüchtige Bestandteile entweichen	elementarer Kohlenstoff	schwarze Farbe
Oxidation mit Kupfer(II)-oxid	Kohlendioxid	Nachweis durch Fällung mit Bariumhydroxidlösung \rightarrow weißer Niederschlag

Experiment: Nachweis von Kohlenstoff in Stärke oder Zucker

1. Zersetzen Sie Stärke oder Zucker thermisch durch trockenes Erhitzen.
2. Erhitzen Sie Stärke oder Zucker unter Anwesenheit von CuO und leiten Sie das entstehende CO_2 in eine $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -Lösung ein.

Nachweis von Wasserstoff

Durchführung	RP	Nachweisbar durch
Oxidation mit Kupfer(II)-oxid	Wasser	Identifizierung mit blauem Cobalt(II)-chloridpapier \rightarrow Bläßrosafärbung oder Identifizierung mit wasserfreiem, weißen $\text{CuSO}_4 \rightarrow$ Blaufärbung

Experiment: Nachweis von Wasserstoff in Stärke oder Zucker

Erhitzen Sie Stärke oder Zucker unter Anwesenheit von CuO und identifizieren Sie die entstehenden Wassertröpfchen mit Cobalt(II)-chloridpapier oder wasserfreiem CuSO_4 .

Nachweis von Sauerstoff

oft schwierig und aufwendig; relativ einfach bei Stoffen, die sich beim Erhitzen unter Luftabschluß zersetzen

Durchführung	RP	Nachweisbar durch
thermisches Zersetzen unter Luftabschluß, dabei Oxidation von Magnesium	MgO	anfeuchten und identifizieren mit Unitestpapier \rightarrow Blaufärbung durch Bildung von $\text{Mg}(\text{OH})_2$ mit Wasser

Experiment: Thermisches Zersetzen von Methanol

Geben Sie in ein Reagenzglas etwas Sand (ca. 1/4 der Höhe) und versetzen Sie das Gemisch mit etwas Methanol (**Vorsicht, Gift!**). Das Methanol soll dabei vollständig vom Sand aufgenommen werden. Falls verfügbar, kann die Sandschicht mit etwas Glaswolle abgeschlossen werden.

Legen Sie in die Mitte des waagrecht gehaltenen Reagenzglases einige Magnesiumspäne (evtl. ebenfalls mit Glaswolle fixieren).

Erhitzen Sie nun bei waagrecht gehaltenem Reagenzglas zunächst die Magnesiumspäne und anschließend das Methanol, so dass die Methanoldämpfe über die heißen Magnesiumspäne strömen (**Vorsicht, Entzündungsgefahr an der Reagenzglasöffnung!**).



Erhitzen: danach zuerst

Lassen Sie das Reagenzglas abkühlen und prüfen Sie die oxidierten Mg-Späne mit feuchtem Unitestpapier.

Nachweis von Stickstoff

Durchführung	RP	Nachweisbar durch
starkes Erhitzen mit konzentrierter Lauge (NaOH, KOH)	NH ₃	Blaufärbung von feuchtem Unitestpapier; Geruch Nebelbildung mit HCl

Experiment: Nachweis von Stickstoff in Horn (Proteine) oder Harnstoff

Erhitzen Sie Horn (Federn, Haare) oder Harnstoff unter Anwesenheit von konzentrierter Natron- oder Kalilauge (**Schutzbrille!**) und weisen Sie das entstehende NH₃ mit feuchtem Unitestpapier nach.

Nachweis von Halogenen

Durchführung	RP	Nachweisbar durch
Beilsteinprobe: Eintauchen eines glühenden Kupferdrahtes in die Substanz und anschließendes Verdampfen in der Brennerflamme	CuX ₂ = Kupfer(II)-halogenide	grüne Flammenfärbung

Experiment: Beilsteinprobe mit PVC

Tauchen Sie einen erhitzten Kupferdraht in etwas PVC und halten Sie den Draht anschließend in die Brennerflamme. Da beim Verbrennen halogenhaltiger Kunststoffe Dioxine u. a. Giftstoffe entstehen können, sollte mit geringsten Mengen und gegebenenfalls unter dem Abzug oder bei offenem Fenster gearbeitet werden.

Nachweis von Schwefel

Durchführung	RP	Nachweisbar durch
trockenes Erhitzen	H ₂ S	Geruch nach fauligen Eiern; Schwarzfärbung von feuchtem Bleiacetatpapier
starkes Erhitzen mit Kaliumnitrat (bis zur Schmelze!)	SO ₄ ²⁻	Nachweis mit angesäuerter Bariumchloridlösung → weißer, feinkristalliner Niederschlag

Experiment: Nachweis von Schwefel in Horn

1. Erhitzen Sie Horn (Federn oder Haare) trocken im Reagenzglas und weisen Sie das entstehende H₂S mit feuchtem Bleiacetatpapier nach.
2. Erhitzen Sie Horn mit KNO₃ (Reagenzglas zu ca. 1/4 gefüllt) bis zur Schmelze und tauchen Sie das noch heiße Reagenzglas in ein Becherglas mit kaltem Wasser (**Vorsicht, Reagenzglas zerspringt! Schutzbrille!**). Prüfen Sie die entstandene Lösung im Becherglas mit angesäuerter Bariumchloridlösung.