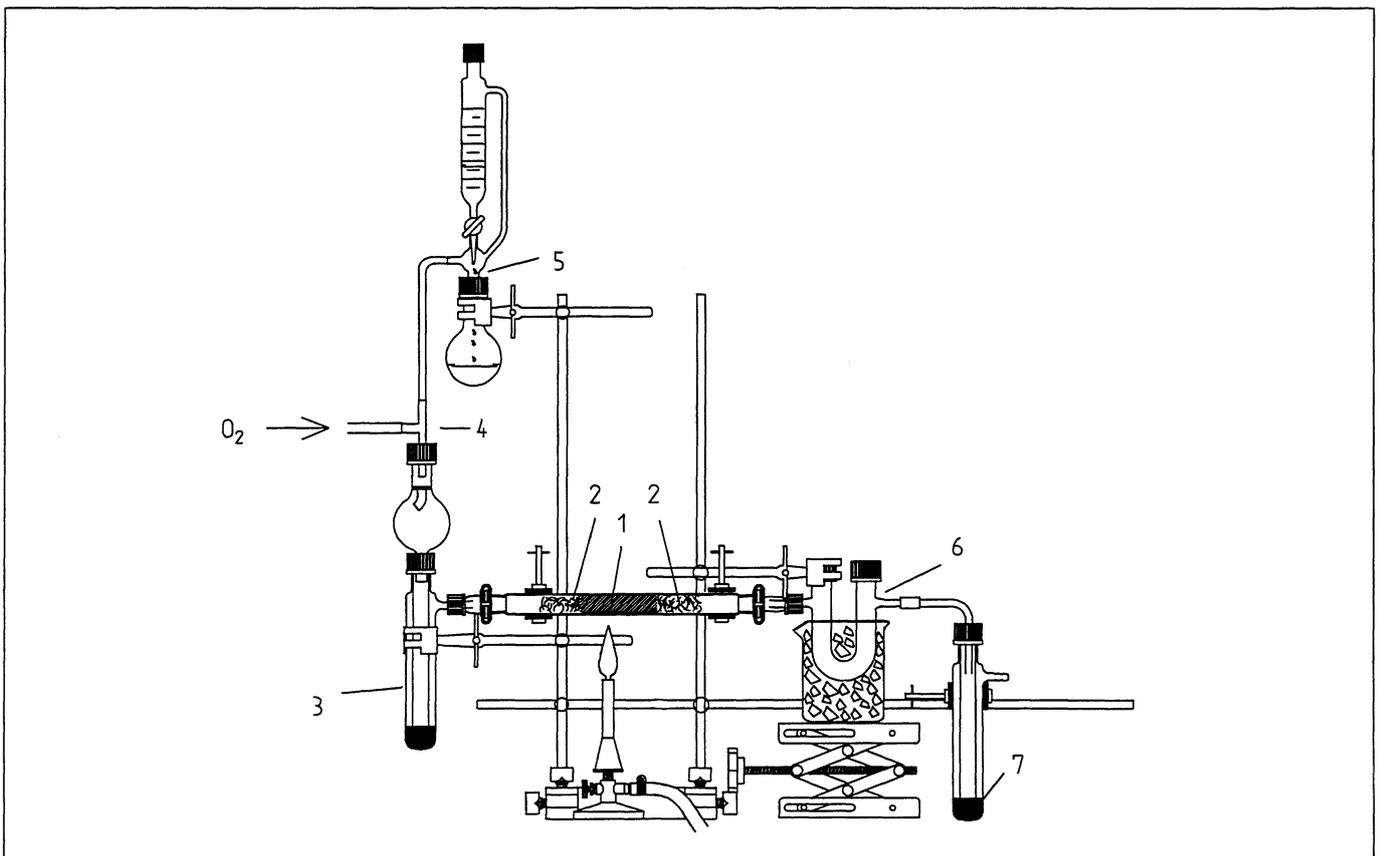


Material

			Teclubrenner, Erdgas	32171.05	1
H-Fuß "PASS"	02009.55	1	Sicherheitsgasschlauch	39281.10	1
Stativstange, l = 600 mm	02037.00	2	Anzünder für Erd- und Flüssiggas	38874.00	1
Stativstange, l = 750 mm	02033.00	1	Schlauchschele, d = 12...20 mm	40995.00	2
Doppelmuffe	37697.00	8	Laborwaage mit Datenausgang, 620 g	45023.93	1
Universalklemme	37715.00	6	Gummischlauch, d _i = 6 mm	39282.00	2
Labor-Hebebühne, 160x130 mm	02074.00	1	Löffel mit Spatelstiel, Edelstahl	33398.00	1
Verbrennungsrohr, Quarzglas,			Spritzflasche, 500 ml	33931.00	1
NS 19/26, l = 300 mm	33948.01	1	Trichter, d _o = 55 mm	34457.00	1
Ansatzstück, NS 19/26 - GL 18/8	35678.01	2	Becherglas, 600 ml, hohe Form	36006.00	2
Schliffklemme, NS 19	43614.00	2	Becherglas, 250 ml, hohe Form	36004.00	4
Teflonmanschetten, NS 19, 2 aus	43616.00	1	Glasstäbe, l = 300 mm, 4 aus	64869.03	1
Rundkolben 100 ml, GL 25/12	35841.15	1	Pinzette, gerade, stumpf, l = 200 mm	40955.00	1
Trichter für			Universalindikatorpapier		
Gleichdruckgasentwickler, GL 18	35854.15	1	pH 1...10, 1 Rolle	30298.01	1
Waschrohr mit Fritte, GL 25/8	36699.00	2	Quarzglaswolle, 10 g	31773.03	1
Aufsatz nach Stutzer, GL 25/12	35791.15	1	Schwefelsäure 95...98%, 500 ml	30219.50	1
Kapillarröhrchen, T-förmig	37030.00	1	Natriumdisulfit, 250 g	30152.25	1
U-Rohr mit Ansatzstutzen, GL 25	36959.15	1	Platin-Palladium-		
Becherglas, 400 ml, niedrige Form	36014.00	1	Aluminiumoxid-Kugeln, 10 g	31763.03	1
Glasröhrchen, rechth. 85+60 mm, 1 aus	36701.52	1	Natriumhydroxid, Plätzchen, 500 g	30157.50	1
Stahlflasche Sauerstoff, 2 l gef.	41778.00	1	Salzsäure 37%, 1000 ml	30214.70	1
Tischständer für 2 l Stahlflaschen	41774.00	1	Bariumhydroxid, 250 g	30034.25	1
Druckminderventil für Sauerstoff	33482.00	1	Wasser, dest., 5 l	31246.81	1
Maulschlüssel für Stahlflasche	40322.00	1	Eis		

Abb. 1





Sicherheitshinweis

Konzentrierte Säuren sind stark ätzend. Sie zerstören Haut und Textilien. Beim Verdünnen erst das Wasser, dann die Säure (Schutzbrille, Laborkittel, Handschuhe).

Natriumhydroxidlösungen wirken stark ätzend auf Haut, Augen und Schleimhäute. Nebel reizen die Atemorgane. Bei Verätzungen Gewebeerstörungen mit starken Schmerzen.

Wäßrige Lösungen von Natriumdisulfit können Schwefeldioxid entwickeln, das Haut, Augen und Schleimhäute reizt.

Erste Hilfe: Betroffene Haut (Augen etc.) mit viel Wasser gründlich spülen. Bei Augenverletzungen unverzüglich den Arzt aufsuchen. Nach dem Einatmen (Schwefeldioxid und Chlorwasserstoff): Frischluft. Atemwege freihalten. Bei Atemnot Transport zum Arzt in halbliegender Stellung.

Entsorgung: Lösungen mit Wasser verdünnen, neutralisieren (pH 6 - 8) und wegspülen.

Lösungen, die Schwermetallionen enthalten in einem Behälter für Schwermetallsalzlösungen sammeln. Feste Rückstände, die Schwermetalle bzw. deren Ionen enthalten werden ebenfalls in diesem Behälter gesammelt.

1. OXIDATION VON SCHWEFELDIOXID ZU SCHWEFELTRIOXID

Durchführung

Ein Verbrennungsrohr aus Quarzglas (1) wird an einem Ende mit einem Bausch Quarzglaswolle (2) locker verschlossen, mit Platin-Palladium-Aluminiumoxid-Kugeln gefüllt und diese an der anderen Seite des Rohres mit einem weiteren Bausch Quarzglaswolle (2) gesichert, so daß die Kugeln sich im Gasstrom nicht verschieben können.

Das so beschickte Verbrennungsrohr haltet man, wie in Abb. 1 gezeigt, waagrecht an zwei Stativstangen und schließt an die eine Öffnung des Rohres über ein Verbindungsstück ein Waschrohr mit Fritte (3) an. Dieses ist mit ca. 30 ml konzentrierter Schwefelsäure zur Trocknung der einzuleitenden Gase befüllt. Über ein T-förmiges Kapillarrohr (4) wird daran ein SO₂-Entwickler (5) angeschlossen. Das SO₂ wird durch Eintropfen von konzentrierter Schwefelsäure in eine 40%ige Natriumdisulfitlösung (aus 35 g Na₂S₂O₅ und 52,5 g Wasser) hergestellt. An das freie Ende des T-förmigen Kapillarrohres (4) schließt man noch eine Stahlflasche mit Sauerstoff an.

An die zweite Öffnung des Verbrennungsrohres schließt man ein trockenes U-Rohr (6) an, das mit 2 Verschlusskappen verschlossen ist und zur Kühlung in ein Becherglas mit Eiswasser taucht. An das U-Rohr wird wiederum ein Waschrohr (7) angeschlossen. Dieses füllt man zur Adsorption nicht umgesetzten SO₂ mit verdünnter Natronlauge (etwa 30 ml).

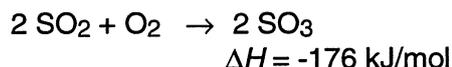
Mit einer nichtleuchtenden Gasflamme erhitzt man zunächst die Platin-Palladium-Aluminiumoxid-Kugeln in der Mitte des Verbrennungsrohres (günstigste Temperatur ist etwa 400°C). Dann entwickelt man einen langsamen SO₂-Strom, indem man im Gasentwickler die konzentrierte Schwefelsäure langsam zu der 40%igen Natriumdisulfitlösung tropfen läßt. In diesem SO₂-Strom drückt man über das Verbindungsrohr (4) reinen Sauerstoff aus einer Stahlflasche (nur schwachen Strom einstellen), so daß man ein Gemisch aus SO₂ und Sauerstoff erhält, das durch die Apparatur strömt.

Beobachtung

Im Verbrennungsrohr hinter den Platin-Aluminiumoxid-Kugeln, im U-Rohr und auch noch in der Waschflasche sind weiße Nebel zu erkennen, die sich zum Teil im gekühlten U-Rohr niederschlagen und einen feinkristallinen weißgrauen Belag bilden.

Deutung

Am Platinkontakt wird SO₂ zu SO₃ oxidiert.



Im Gegensatz zum gasförmigen SO₂ ist SO₃ unterhalb 16,85°C ein fester Stoff.

2. SCHWEFELSÄUREBILDUNG

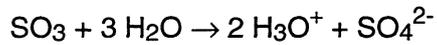
Durchführung

Löst man den weißgrauen Belag im U-Rohr in reinem Wasser auf, überführt diese Lösung in ein Becherglas, säuert mit Salzsäure an und fügt dann etwas Bariumhydroxidlösung hinzu, so erhält man einen weißen Niederschlag.

Eine Probe der Natronlauge aus der Waschflasche wird in einem Becherglas mit Salzsäure neutralisiert und mit etwas Bariumhydroxidlösung versetzt. Es tritt ebenfalls ein weißer Niederschlag auf. (*Achtung:* Den Niederschlag nicht direkt im Waschrohr erzeugen, da sonst die Fritte leicht verstopfen kann.)

Ergebnis

Durch Lösung von SO_3 in Wasser entsteht Schwefelsäure nach der Gleichung



Da sich SO_3 durch Einleiten in Wasser nur sehr mäßig löst, leitet man es bei der industriellen Schwefelsäureproduktion in konzentrierte Schwefelsäure ein, in der es sich gut löst, und verdünnt dann diese Lösung durch Wasserzulauf so, daß man stets eine Konzentration von etwa 98% erhält.

Bemerkungen

Bei der Herstellung des Gemenges SO_3/O_2 ist zu beachten, daß die Luft bzw. der Sauerstoff nur unter schwachem Druck dem SO_2 beigemischt wird, damit das SO_2 kontinuierlich aus dem Gleichdruckgasentwickler abfließen kann.

Die Platin-Palladium-Aluminiumoxid-Kugeln werden nach dem Versuch aufbewahrt. Sie können mehrmals verwendet werden.

**CT
15.5**

Schwefeltrioxid – Schwefelsäure – Kontaktverfahren



Raum für Notizen