

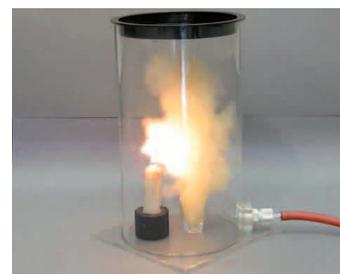
## 09 Chemische Apparaturen

Hier finden Sie so gut wie jeden Beweis dafür,  
dass Chemie die Welt bewegt.  
(Solange der Vorrat reicht.)

**Schauen Sie mal, was wir auf Lager haben, damit Sie Ihren Schülern Wissen und Respekt einflößen.**

- Schülerversuche mit Medizintechnik-Zubehör
- Molekulargewichtsbestimmung
- Kalorimetrie
- Aluminothermie
- Destillationsapparaturen
- Zersetzung und Synthese
- Gasentwicklung
- Explosionsversuche
- Kompaktapparaturen nach J. Zitt

### Plexiglas-Silo für Staubexplosionen



**PM 400**

**€ 176,00**  
zzgl. MwSt.

Eindrucksvolle Demonstration von Staubexplosionen mit gut sichtbarer Flammenfront (bei fest angedrücktem Polyethylendeckel Herausschleudern des Deckels).

Vorlage des Staubes in einer Glasschale; dadurch einfache Handhabung, gute Sichtbarkeit des Materials und besonders wirkungsvolle Verwirbelung. Sichere Handhabung durch Verwendung einer Luftpumpe zum Aufwirbeln des Staubes durch das gebogene Lufteinleitungsrohr.

## Schülerversuche mit Medizintechnik-Zubehör



### MedTech-Set LMP 1 komplett im Aufbewahrungskasten (entwickelt v. Prof. P. Menzel)

Der Aufbau kompletter Versuchsanordnungen erfolgt mit passgenauen, hochwertigen Kunststoff-Steckverbindungen und Hähnen aus dem Medizintechnik-Sortiment. Der Einsatz kleinster Chemikalienmengen bedingt kurze Reaktionszeiten, geringe Gefährdung und kaum Entsorgungsprobleme. Die preiswerten Quarz-Reaktionsrohre ermöglichen viele Experimente als Schülerversuch. Der Aufbau von Gasentwickler und Gaswaschflaschen erfolgt aus vorgefertigten Teilen. In Verbindung mit dem separat lieferbaren LMP-Reagenzglasblock können zahlreiche gängige Versuche ohne zusätzliches Stativmaterial durchgeführt werden. Das MedTech-Set lässt sich mit Halbmikrogeräten sowie Versuchsküvetten nach Kuhnert/Legall u.a. kombinieren.

**Alle im Set vorhandenen Teile sind, soweit erforderlich, bereits vorbearbeitet:** z.B. Spritzen als Gassammler mit Seitenöffnung versehen oder mit Silikonöl leichtgängig gemacht, Kanülenspitzen entfernt, Verbindungsbuchsen aus verschiedenen Schlauchteilen und Luersteckern vorgefertigt, Quarzrohre mit Katalysator oder Kupferoxid gefüllt. MedTech-Einleitungsschläuche in Stopfen montiert, Pipettenspitzen vorbereitet.



LMP 1

€ 236,00

### Reagenzglasblock aus Plexiglas

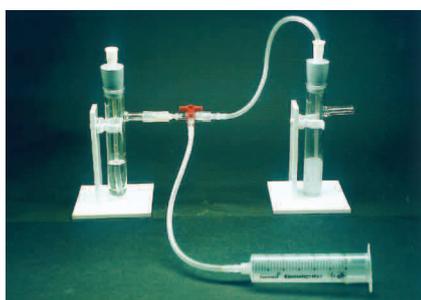
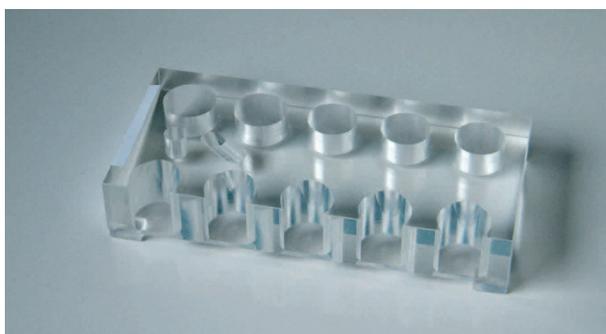
Einfacher Aufbau und übersichtliche Durchführung von Versuchen in Reagenzgläsern bei optimaler Sicherheit mit 10 Bohrungen  $\text{\O} 20 \text{ mm}$  (ideal für Reagenzgläser  $20 \times 120 \text{ mm}$ ) und 2 Bohrungen für Reagenzglashalter (senkrecht und schräg). Sehr gute Beobachtbarkeit aller Versuche durch die leichte Neigung des Blocks, der Öffnung in der vorderen Lochreihe und der Transparenz des Plexiglasses. Inkl. speziellem Reagenzglashalter.

LMP 2

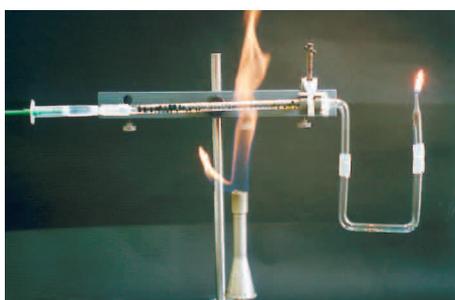
€ 48,95

### Bestandteile des Sets:

- 1 Aufbewahrungskasten
- 2 Quarzrohre ungefüllt
- 1 Quarzrohr mit CuO-Draht gefüllt
- 1 Quarzrohr mit Crackkatalysator gefüllt
- 2 Adapter für Stopfen und Schlauch
- 2 Zweigegehähe
- 3 Dreizegehähe
- 2 T-Buchsen
- 5 Rohr 8-Buchsen
- 5 Rohr 8-Stecker
- 2 Schläuche, B + S, 15 cm
- 3 Schläuche, B + S, 30 cm
- 1 Schlauch, S + S, 30 cm
- 1 Glaswinkelrohr  $90^\circ$  für Crackversuch
- 1 U-Rohr, rechtwinklig
- 1 Glasrohrspitze mit Cu-Netzsicherung
- 2 Spritzen 2 ml
- 1 Spritze 5 ml
- 1 Spritze 10 ml
- 2 Spritzen 60 ml
- 1 Spritze 60 ml mit Seitenöffnung
- 1 Kanüle,  $0,9 \times 70 \text{ mm}$  ohne Spitze
- 2 Pipettenspitzen
- 2 Reagenzgläser mit Ansatz
- 3 Reagenzgläser  $120 \times 20 \text{ mm}$
- 2 Stopfen (17/23) mit Bohrung
- 2 Stopfen (12,5/16,5) mit Bohrung
- 2 Stopfen mit Einleitung
- 7 Silikon-schlauchabschnitte
- 1 Kombiverschluss, B + S
- 1 Glasrohr
- 1 Heft mit Versuchsanleitungen
- 1 Gasbeutel inkl. Steckbuchse LMP 3.3



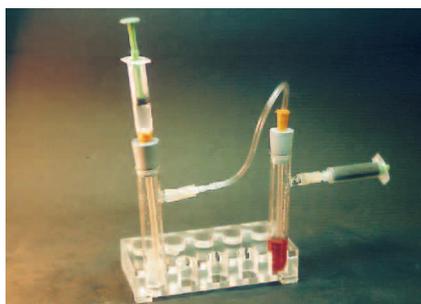
CO<sub>2</sub>-Nachweis in Atemluft



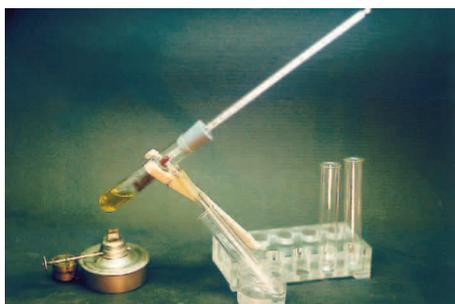
Cracken von Paraffinöl



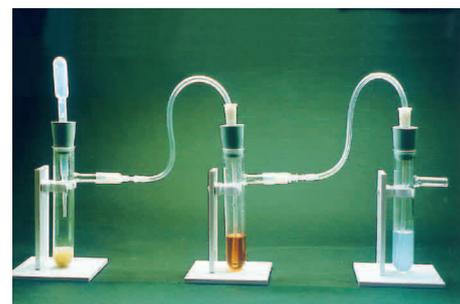
Reagenzglasblock



Regelbarer Gasentwickler



Alkoholdestillation



Gasentwicklung und Nachweis

## Schülerversuche mit Medizintechnik-Zubehör

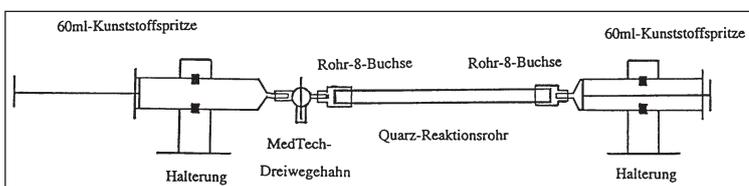
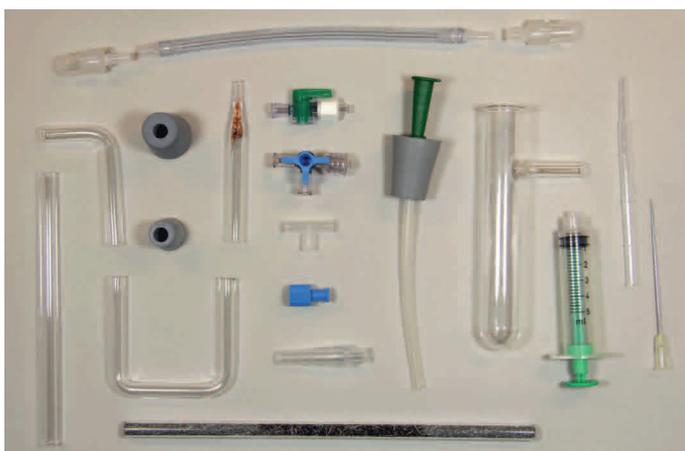
### Herstellung, Hydrierung und GC-Untersuchung von Ethen, Propen und Buten:

Mit MedTech-Teilen können Ethen, Propen und Isobuten sehr einfach durch katalytische Wasserabspaltung am Crack-Perlkatalysator aus den entsprechenden Alkoholen hergestellt und damit charakteristische Reaktionen wie z.B. Nachweis der Doppelbindung mit Kaliumpermanganat-Lösung durchgeführt werden. Die katalytische Hydrierung dieser Alkene gelingt rasch und problemlos am Platin-Perlkatalysator (Nr. 8471) bei Raumtemperatur. Alle Reaktionsprodukte können z.B. mit dem Low-Cost-GC nach Kappenberg (siehe Kapitel 4 Seite 136-137) ausgezeichnet identifiziert werden. Damit kann ein modernes Analyseverfahren mit geringem Aufwand anschaulich und wirkungsvoll in den Unterricht einbezogen werden.

#### Ergänzungsteile zum MedTech-Set

Best.Nr.	Artikel Menge	Preis €
LMP 30	Quarzrohre ungefüllt, 2 Stück	14,95
LMP 31	Adapter für Stopfen und Schläuche, 4 Stück	21,80
LMP 32	Zweiwegehähne, 4 Stück	21,30
LMP 33	Dreiwegehähne, 4 Stück	21,30
LMP 43	60 ml-Spritzen, Silikonöl behandelt, 4 Stück	13,10
LMP 45	Kanülen 0,9 x 70 mm ohne Spitze, 10 Stück	6,80
LMP 50	Silikonschlauch-Abschnitte, 20 Stück	9,20
LMP 51	Kombiverschlüsse (Buchse und Stecker), 10 Stück	8,40
LMP 52	Versuchsanleitung	19,70
LMP 5	Kombi-Stativleiste	57,60

Weitere Ergänzungsteile sind auf Anfrage bzw. im Webshop unter Zubehör zum Artikel LMP 1 erhältlich!



Versuchsaufbau einer Luftanalyse durch Oxidation von Eisenwolle und Versuchsaufbau Hydrierung von Ethen



#### Gasbeutel 500 ml komplett

Zum Sammeln und Untersuchen der schulüblichen Gase. Besonders gut geeignet zur Ausgabe von Gasen in Schülerübungen. Die jeweilige Kennzeichnung wird selbst vorgenommen. Aus transparentem PET mit Steckbuchse und Dreiweghahn.

LMP 3K € 11,10

#### Gasbeutel 500 ml

Packung mit 4 Gasbeuteln 500 ml, ohne Adapterbuchse und ohne Hahn.

LMP 3 € 13,40

#### Schraubverbindungskappe GL 14 mit Dichtung

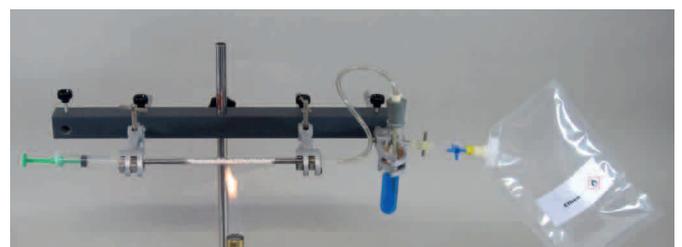
für Gasbeutel LMP 3

LMP 3.2 € 5,00

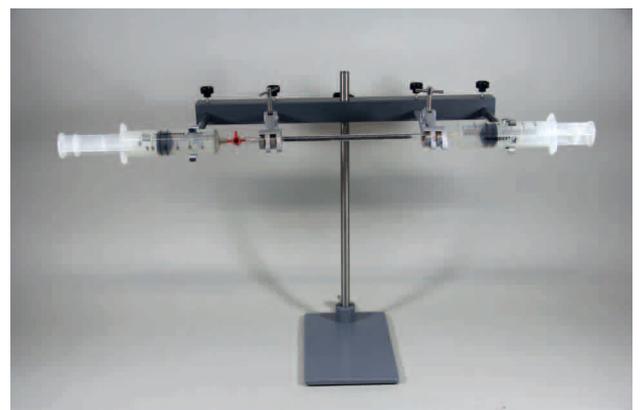
#### Steckbuchsen, 4 Stück

Verbindung zwischen Gasbeutel und MedTech-Teilen

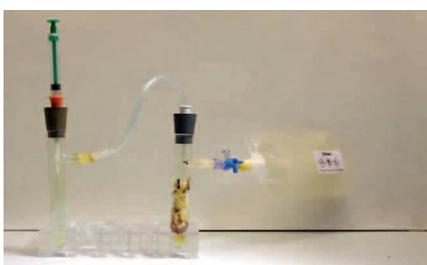
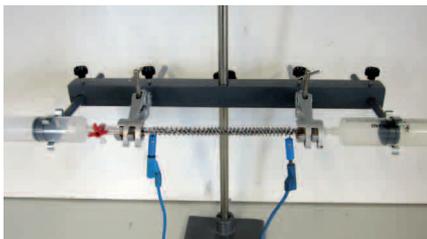
LMP 3.3 € 7,20



Herstellung von Ethen durch katalytische Wasserabspaltung aus Ethanol am Crack-Perlkatalysator. Aufbau an der Stativleiste LMP 5.



## Widerstandsheizung - Zubehör für Gasversuche



### Widerstandsheizung für 8 mm-Quarzrohre

zur Untersuchung der Temperaturabhängigkeit zahlreicher Reaktionen

In den Quarzrohren können zahlreiche Reaktionen an verschiedenen Katalysatoren und Feststoffen durchgeführt werden (Ethenbildung durch Cracken von Ethanol, Hydrierung von Ethen, Methan aus CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>, Cracken von Paraffinöl usw.). Die mit schulüblichen Netzgeräten gut regelbare elektrische Heizung der Quarzrohre ermöglicht die Untersuchung der Temperaturabhängigkeit dieser Reaktionen und dadurch auch ihre Optimierung. Zur Vorbereitung wird eine Messreihe durchgeführt, bei welcher die mit verschiedenen Spannungen erreichbaren Temperaturen im leeren Quarzrohr gemessen werden. Die abgebildete Tabelle zeigt Beispielwerte. Die Maximaltemperatur des Widerstandsdrahtes ist über 1200 °C.

Die Widerstandsheizung wird zur optimalen Aufbewahrung auf einem Holzstab geliefert, eine kurze Anleitung liegt bei.

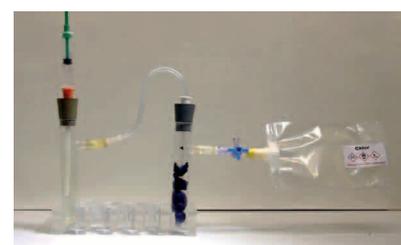
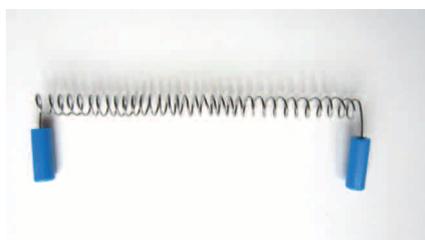
#### Notwendiges Zubehör:

- Quarzrohr Durchmesser 8 mm Länge 20 cm (Art.-Nr. LMP 30)
- Netzgerät für 10-15 A, verschiedene Katalysatoren

Beispiele Temperatur-Spannung				
U <sub>Gleich</sub> in [V]	5,0	8,0	9,0	12,0
Temp. in [°C]	130	260	300	400

LMP 30 WH

€ 14,10



### 100 ml-Gasbeutel für Chlorversuche

Experimente mit Chlor sind besonders eindrucksvoll und interessant, aber aufgrund der Giftigkeit auch besonders kritisch. Deshalb dürfen sie nur als Lehrerversuch in möglichst kleinen Mengen und nur im Abzug durchgeführt werden. Bei allen Vorschriften ist ein besonderer Gefahrenpunkt das Auffangen/Absorbieren der Überschussmenge. Hierfür eignet sich die Verwendung kleiner 100 ml-Gasbeutel, die ans Ende des Versuchsaufbaus positioniert werden. Am Dreiwegehahn können für weitere Versuche auch kleine Chlor-Mengen mit einer Spritze entnommen werden.

Die Herstellung von Chlor in kleinen Mengen kann mit Kaliumpermanganat und Salzsäure oder auch besonders gut mit Calciumhypochlorit-Granulat und Salzsäure erfolgen.

#### 100-ml Gasbeutel komplett mit Dreiwegehahn und Anleitung

LMP 3-100 K

€ 9,50

## Destillation

### Destillation mit Liebigkühler

Zur Destillation von z.B. Ethanol/Wasser-Gemischen. Glasteile mit Normschliff 29 und GL-Schraubkappe. Die Apparatur besteht aus:

1714	Rundkolben 500 ml, NS 29	€ 11,30
198	Destillieraufsatz 110°, NS 29, GL-Schraubkappe	€ 30,20
189	Liebigkühler NS 29, 250 mm	€ 45,50
199 B	Vakuum-Destilliervorstoß, gebogen, NS 29	€ 26,00
1712	Rundkolben 100 ml, NS 29 (Vorlage)	€ 10,00
500	Thermometer -10...110 °C	€ 6,00
<b>17100</b>		<b>€ 120,00</b>

### Empfehlenswertes Zubehör für 17100:

70 B	sfs-Leistenfuß 55 cm	€ 90,00
37 E	2 Stativrohre 63 cm, Ø 10 mm	à € 13,90
59 B	3 Universalklemmen	à € 14,00
52 K	4 sfs-Universalmuffen	à € 12,00
200 A	3 Schlichsicherungen	à € 2,90

### Klein-Destilliergerät mit GL-Verschraubungen

bestehend aus 100 ml-Kolben, Destillieraufsatz, Liebigkühler (15 cm) mit Kunststoffoliven, Vorstoß und Thermometer 110°C, in Schaumstoffeinlage (ohne Stativmaterial)

<b>H 85</b>		<b>€ 105,00</b>
-------------	--	-----------------

### Fraktionierte Destillation mit Glockenbodenkolonne, komplett

NS 29/32, Boro 3.3, ohne Stativmaterial, mit Thermometer 250 °C und 360 °C enthält alle nötigen Glasteile wie Dimrothkühler, Rundkolben 250 ml, Zweihalskolben, Destillationsbrücke und Vakuumvorstoß.

<b>H 96</b>	mit 3 Böden	<b>€ 530,00</b>
-------------	-------------	-----------------

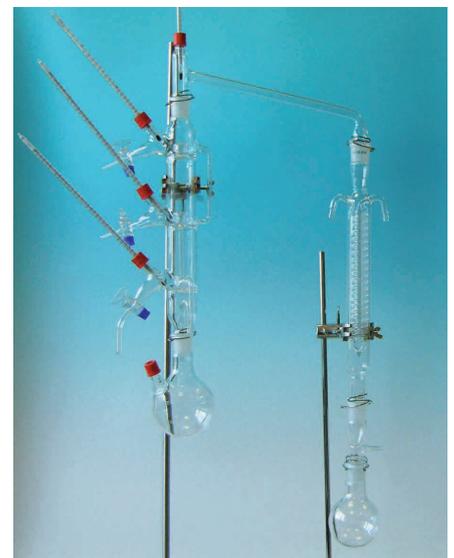
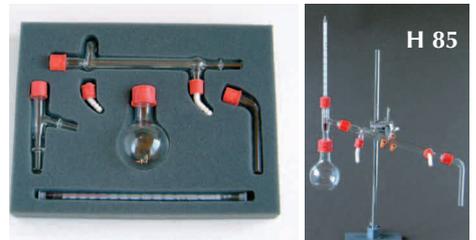
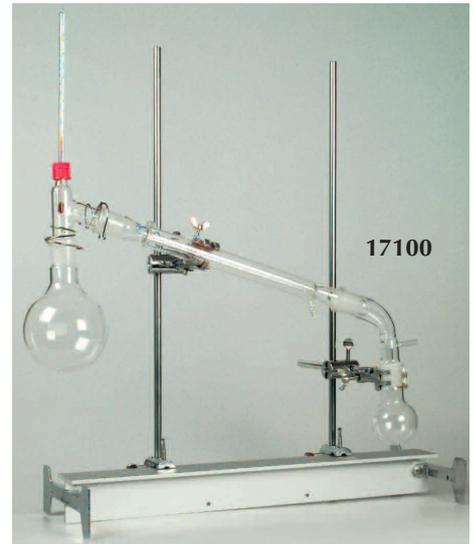
### Einzelteile, NS 29, Boro 3.3

27024500	Dimroth-Kühler, Mantellänge 300 mm	€ 53,50
27037603	Rundkolben, 250 ml	€ 8,90
27050042	Zweihals-Rundkolben, 500 ml	€ 32,00
27050004	Destillationsbrücke, 300 mm lang, GL 18	€ 40,00
27016000	Vakuumvorstoß, gerade	€ 18,50

### Glockenbodenkolonne

NS 29/32, Boro 3.3

27049500	mit 2 Böden	€ 288,00
27049501	mit 3 Böden	€ 325,00



# 9 Chemische Apparaturen

## LED-Leuchtbank und Versuchshintergrund



### LMP LED-Leuchtenbank

Durch die intensive Beleuchtung mit LED-Lampen direkt von unten sind die Bildung und das Aufsteigen von Gasblasen sehr deutlich zu sehen. Deshalb ist die LED-Leuchtenbank besonders geeignet für Demonstrationsversuche.

Die LED-Leuchtenbank aus Plexiglas hat die Abmessungen 30 x 8,5 x 3 cm und wird mit einer LED-Leuchte mit 3 - 4 starken weißen LEDs geliefert. Zum Betrieb sind 3 1,5 V AAA-Batterien erforderlich.

Für Vergleichsversuche können bis zu drei Leuchten in die LED-Leuchtenbank gestellt werden.

LMP 61	Leuchtenbank mit 1 LED-Leuchte inkl. Batterien	€ 49,50
LMP 61.1	LED-Leuchte inkl. Batterien	€ 7,00



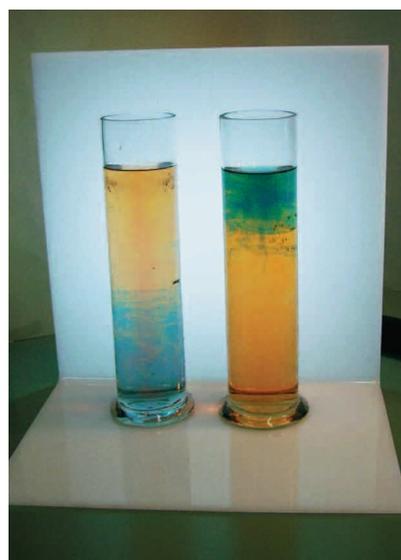
### Versuchshintergrund aus Milchplexiglas für Demonstrationsversuche

Zur optimalen Demonstration von Experimenten in Reagenzgläsern, Standzylindern oder Reaktionskolben (z.B. farbige Lösungen, Niederschläge etc.). Die Experimente können im Durchlicht oder Auflicht, je nach Stellung der Lampe, gezeigt werden.

Erforderliches Zubehör: Schreibtischlampe, Strahler oder ähnliches

Maße: 30 x 30 x 20 cm B x H x T

LMP 6	Versuchshintergrund	€ 37,10
-------	---------------------	---------



## Winkelstative zur Demonstration



Z 10

### Demo-Set - 3 Winkelstative aus Kunststoff

Kleinversuche werden durch attraktive Demonstrationen aufgewertet. Mit Hilfe der Winkelstative kann die Aufmerksamkeit auf den jeweils wesentlichen Gegenstand konzentriert werden. Farbige Objekte werden vor weißem Hinter- und Untergrund deutlicher erkannt. Weiße Chemikalienflaschen und weiße Niederschläge treten vor schwarzem Hinter- und Untergrund deutlicher in Erscheinung.

Das Demo-Set besteht aus 2 weißen Winkeln und einem schwarzen Winkel.  
Maße Untergrund: 130 x 180 mm, Maße Hintergrund: 190 x 180 mm

Z 10		€ 61,00
------	--	---------

## Einfache Molekulargewichtsbestimmung von Gasen

### Einfache Molekulargewichtsbestimmung von Gasen mit Kunststoff-Spritze und Waage

Nach V. Obendrauf

Die experimentelle Bestimmung des Molekulargewichts eines Gases wird in der Regel nicht als Schülerversuch durchgeführt, weil dazu üblicherweise eine Gaswägkugel aus Glas und eine Vakuumpumpe erforderlich ist. In einer 60 ml-Kunststoffspritze lässt sich das Vakuum unmittelbar erzeugen, wenn der Stempel zurückgezogen wird. Arretiert man ihn dann mit einem Metallstift, der durch die Bohrung im Stempelschaft gesteckt wird, kann die evakuierte Spritze „leer“ gewogen werden. Füllt man die Spritze mit einem unbekanntem Gas aus dem Gasbeutel, kann nun sehr einfach das Molekulargewicht bestimmt werden. Auf diese Weise können die schulüblichen Gase (Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlendioxid, Methan, Ethan, Propen) untersucht und durch ergänzende Reaktionen eindeutig identifiziert werden.

#### Bestandteile:

60 ml-Kunststoffspritze mit Bohrung im Stempelschaft, Metallstift, Holzblock als Halter für den Metallstift, Gasbeutel mit Adapter, 2 MedTech-Abstellhähne

LMP 100

€ 29,90



## Kalorimetrie

### Verbrennungskalorimeter nach Theimann komplett

(ohne Stativmaterial)

2110

€ 245,00

#### Einzelteile des Verbrennungskalorimeters nach Theimann

2110 B	Kalorimeter-Glasgefäß	€ 115,00
2110 RD	Deckel und Rührdraht für 2110 B	€ 7,50
2110 D	Verbrennungslämpchen mit Docht, für Flüssigstoffe	€ 27,00
2110 F	Verbrennungskörbchen aus Phosphorbronze, für Feststoffe	€ 8,20
2110 G	Korkstopfen durchbohrt	€ 6,25
907 C	Winkelrohr Ø 8 auf Ø 13 mm	€ 2,80
907 I	Schraubkappe an Rohr Ø 13 mm	€ 11,50
208 E	Ringstopfen 19 rot	€ 1,80
CAL S	Stockthermometer 0 °C ... +50 °C, 0,1°C-Teilung	€ 80,00



### Low-Cost-Verbrennungskalorimeter nach Melle/Haas zur experimentellen Bestimmung der Verbrennungsenthalpie von Holzkohle im Schülerversuch

**bestehend aus:** Kupferspirale, Reagenzglas SB 19 mit seitlichem Ansatz, Glaswinkel 90°, 22 + 5 cm, Stopfen 19 mit Loch, 2 Plastikbecher, Bedienungsanleitung. Bei exakter Durchführung des Versuchs erhält man Enthalpiewerte, die weniger als 5 % vom Literaturwert abweichen. Mit ausführlicher Versuchsanleitung.

HA 400

€ 69,90

#### Empfehlenswertes Zubehör und Ersatzteile:

Stockthermometer 0 °C ... +50 °C, 0,1°C-Teilung

CAL S

€ 80,00

Gaswaschflasche, 250 ml, nach Drechsel

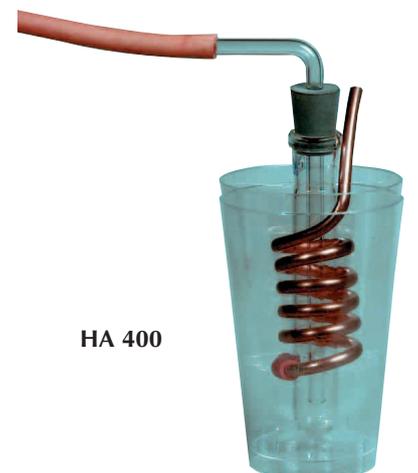
423

€ 27,00

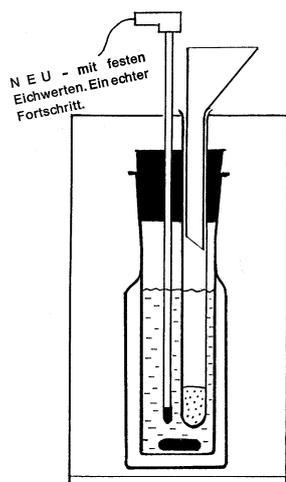
Reagenzglas mit seitlichem Ansatz, SB 19, (Ersatz-Glasgefäß für HA 400)

HA 400.3

€ 8,20



## Kalorimetrie - Wassersynthese



### Das geeichte Sichtkalorimeter Von J. Zitt

Mit Beschreibungen quantitativer Demonstrationsversuche und Praktikumsexperimente, sowie Hinweisen zum didaktischen Einsatz.

#### Versuche:

- Bestimmung der Reaktionswärme der Eisensulfidsynthese und zur Standardbildungsenthalpie von Eisensulfid.
- Bestimmung der Enthalpie von Neutralisationsreaktionen.
- Bestimmung der Reaktionsenthalpie der Redoxreaktion zwischen gelösten Silberionen und elementarem Kupfer.

#### Lieferumfang :

Kalorimetergefäß mit den Eichwerten:  $C_1 = 20 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$   $C_2 = 35 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$   $C_3 = 54 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$   
 Spezialtrichter dickwandig - Großer Silikonstopfen mit drei Bohrungen zur Abdeckung und Halterung von Einsätzen - Quarzreagenzglas für Glühreaktionen - Magnetrührstäbchen - Winkelstativ (weiß) als Hintergrund - Genormte Silberstahlnadel zur Zündung - Mappe mit Versuchsbeschreibungen, Auswertungsbeispielen und Daten

Z 13

€ 284,00



### Apparatur zur qualitativen Wassersynthese

Aus sfs-Aufbauteilen Rohr 13, im kleinvolumigen Quarz-Reaktionsrohr mit  $\varnothing 13 \text{ mm}$  zur Verminderung der Explosionsgefahr.

466 S

€ 70,00

#### Inhalt :

174 UG	1 Lötrohr, Ende gerade gebogen	€ 5,90
205 E	2 Schlauchabschnitte 13, Silikon weiß	à € 1,10
208 B	1 Ringstopfen 19, Silikon weiß	€ 2,10
907 K	1 Übergangsstück SV 13/8 mit seitlichem Rohr 8	€ 13,75
907 N	1 U-Rohr 13, weit	€ 7,50
912 M	1 Reaktionsrohr 13, Länge 250 mm, Quarz	€ 12,50
915 C	1 Liebigkühler 250 mm KPV 19/Rohr 13	€ 31,00



### Molekulargewichtsbestimmungsapparat (Dampfdichte) nach Victor Meyer

#### Inhalt:

Luftmantel mit Kolben, Korkstopfen mit Loch und Druckausgleichsrille, Verdampfungsrohr mit Hülse NS 14, Aufsatz mit Kern und Hülse NS 14, Einwurftrichter mit Kern NS 14, zylindrische Abdampfschale 140 mm  $\varnothing$ , Reagenzglas mit Bödelrand 30 ml

25.100.80

€ 97,50



Weitere Informationen finden Sie in unserem Webshop unter [www.der-hedinger.de](http://www.der-hedinger.de)

## Kalorimetergefäße - Kalorimetrie

### Kalorimetergefäß 250 ml

Dewar-Gefäß mit ebenem Boden für Magnetrührung geeignet, mit Aluminium-Ummantelung und Abdeckung; zusätzlich mit seitlichem Sichtstreifen und durchbohrtem Korkstopfen.

1110

€ 460,00



1110

### Dewargefäß 800 ml

mit Ummantelung, innerer Ø 67 mm, innere Höhe 240 mm

ISO C 6

€ 127,00



ISO C 6



B 23

### Dewar-Gefäß 5 l

Zur Aufbewahrung und zum Transport von flüssigem Stickstoff, Sauerstoff und Luft. Metallumhüllung, Tragegriff, lose aufliegender und wärmeisolierender Deckel.

B 23

€ 550,00

### Kalorimeter nach Joule

Zur Bestimmung des elektrischen Wärmeäquivalents und der spezifischen Wärme z.B. von Metallblöcken; auch zur Bestimmung von Reaktionsenthalpien geeignet. Das Kalorimeter besteht aus einem inneren und äußerem Gefäß aus Aluminium, welche durch eine Isolierschicht aus Polystyrol getrennt sind. Eine Halteplatte trägt das Heizelement (Betrieb mit 6 V Spannung, anschließbar über zwei 4 mm-Buchsen), einen einfachen Rührer und das Thermometer (nicht im Lieferumfang).

#### Versuchsthemen:

- Bestimmung des elektrischen Wärmeäquivalents
- Bestimmung der spezifischen Wärme von Metallen
- Bestimmung der Lösungswärme
- Bestimmung der Neutralisationswärme

**Lieferumfang:** Aluminiumgefäß 100 x 100 Ø-mm (äußeres), Aluminiumgefäß 70 x 60 Ø-mm (inneres), Isoliergefäß aus aufgeschäumtem Polystyrol, Heizelement mit zwei 4 mm-Buchsen, Haltevorrichtung für Rührer und Thermometer (nicht im Lieferumfang), Versuchsbeschreibung

**Zusätzlich erforderlich:** Kleinspannungsnetzgerät, z.B. 92900, Thermometer

19200

€ 59,50



### Oszillierende Reaktion - Das glühende Herz

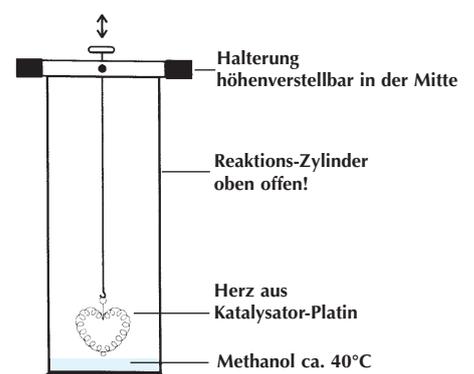
Oszillierende Reaktionen an einem glühenden Herz aus speziell ausgewähltem Katalysator-Platindraht.

**Heterogene Katalyse:** Dehydrierung von Methanoldampf und Oxidation des Wasserstoffes. Hörbare Verpuffungen von Methanoldampf-Luft-Gemischen mit Blaulichteffekt.

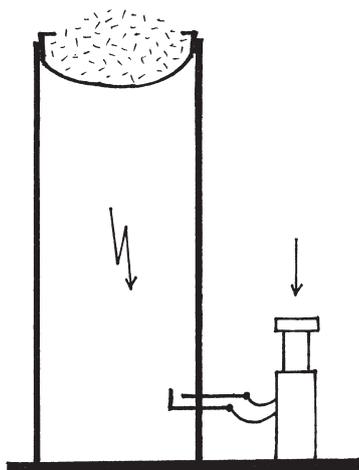
**Lieferumfang:** Platinherz, Standzylinder, Messglas aus DURAN, Halterungs-S höhenverstellbar, speziell etikettiertes Feuerzeug, ohne Chemikalien. Jetzt zusätzlich mit 3 Silberspiralen 99,9 % zur experimentellen Bestimmung der Glühtemperatur. Mit ausführlicher Versuchsanleitung, beschrifteter Versuchsskizze, Textvorschläge für das Unterrichtsprotokoll, unbeschriftete Geräteskizze mit Kopiererlaubnis, Kurzbeschreibung als Salonexperiment.

Z 16.00

€ 194,00



## Versuchsapparatur - Fertigapparatur „Schwere Flamme“



Z 17.00

### Konfettiregen Von J. Zitt - Lieferung ohne Chemikalie

Salonexperiment im Stil Justus von Liebig's, jedoch mit zeitgemäßen Sicherheitsstandards.

Im Chemieunterricht haben Verpuffungsexperimente (ohne Konfetti) schon seit vielen Jahren Ihren Platz, etwa in der Sicherheitserziehung oder im Kapitel Kohlenwasserstoffe. Ergänzend dazu lässt der Autor eine Tradition wieder aufleben, die große Chemiker wie z.B. Faraday, Lavoisier oder Liebig schon vor 200 Jahren gepflegt haben, die „Salonexperimente“. In gespannter Atmosphäre werden „Utensilien“ einem „Zauberköfferchen“ entnommen und die Phänomene in einem feierlichen Kontext „zelebriert“. Bei dem hier vorgestellten Experiment „regnet“ das „Basler Fasnachtskonfetti“ aus einer „Konfettiwolke“. Das Klarsicht-Zündgerät heißt deshalb „Konfettiandenhimmelwurfmaschine“. Als Treibstoff können wahlweise 30 ml Butan oder 5 Tropfen n-Pentan verwendet werden. Das Butan steht in einem Transparentfeuerzeug zur Verfügung und wird daraus „kunstvoll“ in eine Glasspritze „überführt“. Das Auditorium erlebt Experimentierkunst in höchster Vollendung! - Nach meist erregten und anregenden Diskussionen, die naturwissenschaftliches Wissen vertiefen, packt man die Geräte ohne Nachbereitung in den Koffer.

Z 17.00 Konfettiregen, komplett - alle Teile im Gerätekofter € 174,00

Z 17.10 Konfettiregen, komplett - ohne Gerätekofter € 151,00



### Fertigapparatur „Schwere Flamme“

Die Alltagsvorstellung „verbrennen ist vernichten“ muss im Chemieunterricht Zug um Zug durch korrektere Sichtweisen abgelöst werden. Ein Schritt auf dem Weg, den Sauerstoff als gleichwertigen Reaktionspartner zu zeigen, ist das Experiment mit der brennenden Kerze auf der Waage. Bisher wurde es leider selten im Unterricht eingesetzt, weil die Zunahme der Masse nur sehr schwer demonstriert werden konnte.

Mit Hilfe dieser von Stefano Marino und Matthias Kremer ausgestüftelten Apparatur gelingt das Experiment nun auf Anhieb.

#### Produktbeschreibung:

- Wäageexperiment mit einer brennenden Kerze
- Zur Durchführung des Versuchs benötigen Sie zusätzlich eine **elektronische Laborwaage (Wägebereich mind. 300 g, Ablesbarkeit 0,01 g), z. B. Sartorius Practum PR 612 (siehe in Kapitel 8)** sowie Natronkalk (möglichst frisch zur Absorption des Kohlendioxids), z.B. R 31474 A.

ZK 100 Fertigapparatur „Schwere Flamme“ € 109,00

#### Zubehör:

R 31474 A Natronkalk mit Indikator z.A., gekörnt, 250 g € 30,00

Piktogramm:



Signalwort:

**Gefahr**

Gefahrenklasse:

3.2, 3.8

## Zersetzung und Synthese

### Sicherheits-Eudiometer

Durch den Versuch mit dem Eudiometer wird das Gesetz von Avogadro bestätigt. Kunststoffrohr mit Skala, Funkenstrecke und Buchsen für 4 mm-Stecker. Das Eudiometerrohr wird von oben mit Sperrflüssigkeit bzw. den Gasen befüllt. Gezündet wird mit der piezoelektrischen Zündvorrichtung. Komplet mit Sperrflüssigkeitswanne. Ohne Stativmaterial und Zündvorrichtung.

25010600

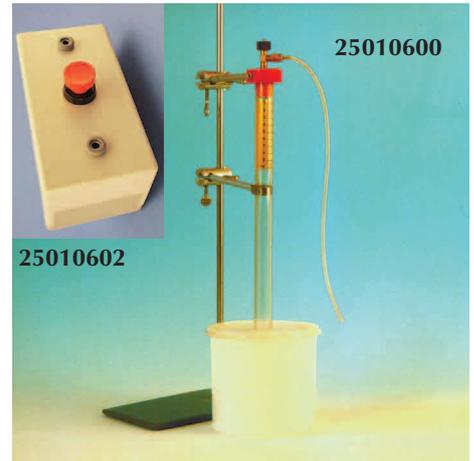
€ 108,60

### Piezoelektrische Zündvorrichtung

Zur Zündung von explosiven Gasmischungen, insbesondere für das oben erwähnte Sicherheits-Eudiometer. Mit 4 mm-Buchsen.

25010602

€ 61,50



### Diffusionsapparat

Gase diffundieren unterschiedlich schnell durch einen Tonzylinder. Leichte Gase wie Wasserstoff oder Helium erzeugen im Tonzylinder einen Überdruck, der das Wasser aus der Düse spritzen lässt.

25035000

€ 57,00

### Gipsbrennrohr

Glasrohr mit Stopfen, Kurbel und Ableitung. Über dem Brenner wird zerkleinertes Marienglas erhitzt bis das Kristallwasser entweicht.

21221401

€ 29,50

### Schneidbrenner, Funktionsmodell

Aus vernickeltem Messing. Wasserstoff und Sauerstoff werden getrennt zugeführt und die Flamme am Kopf entzündet.

21224300

€ 70,75



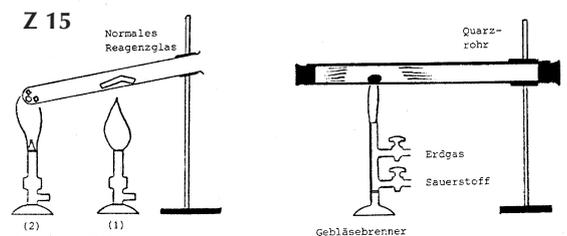
## Zersetzung und Synthese von Silbersulfid

### Silbersulfid - Synthese und Analyse

Ohne Zuhilfenahme weiterer Reagenzien kann aus den für Schüler bekannten Elementen Silber und Schwefel die Bildung eines neuen Stoffes, Silbersulfid, und danach die Zerlegung in die ursprünglichen Elemente gezeigt werden. Der Autor hat die beiden Experimente optimiert und gezeigt, daß sie sich auch quantitativ als Sonderbeispiele für den Satz von der Erhaltung der Masse, für den Satz der konstanten Massenverhältnisse sowie für die Formelmittlung eignen. Allerdings kommt es dabei auf einige Tricks an, deren Kenntnis für den Erfolg unerlässlich sind. Zum Versuch gehören deshalb eine Labormappe mit allen Versuchsanleitungen, Plättchen aus Reinsilber, 5 Quarzreaktionsrohre und 2 passende Silikonstopfen.

Z 15

€ 113,00

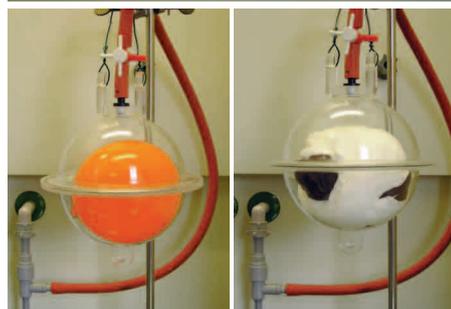


Weitere Informationen finden Sie in unserem Webshop unter [www.der-hedinger.de](http://www.der-hedinger.de)

## Magdeburger Halbkugeln



Magdeburger Halbkugeln aus Plexiglas



### Magdeburger Halbkugeln aus Plexiglas® für eindrucksvolle Vakuumversuche

Von Prof. Dr. Peter Menzel.

Mit den Halbkugeln aus Plexiglas können einige bekannte Vakuumversuche einfach und sicher mit einer Wasserstrahlpumpe durchgeführt werden. Sie sind auch für den Physikunterricht besonders geeignet. Das Aufblähen eines Luftballons mit abnehmendem Druck ist ebenso gut zu beobachten wie das Wachsen eines Schaumkusses.

Besonders eindrucksvoll kann die Bedeutung der Luft für den Schalltransport demonstriert werden, wenn ein Wecker (oder eine Funkklingel) in die Plexiglashalbkugeln gestellt und evakuiert wird. An die untere Kugelhälfte lassen sich Gewichte hängen, mit der oberen Halbkugel können Platten aus Kunststoff gehoben werden.

Die Kugelform bietet gute Sichtbarkeit bei hoher Stabilität. Der Dreiwegehahn ermöglicht bequemes Belüften der Apparatur. Auch ein eventuell vorhandenes Manometer lässt sich dort gut anschließen.

#### Bestandteile:

Halbkugel-Oberteil mit Ringdichtung, Dreiwegehahn mit Vakuumschlauchabschnitt und Aufhängung. Halbkugelunterteil mit Aufhängemöglichkeit für Gewichte etc.

LMP 880	Magdeburger Halbkugeln aus Plexiglas	€ 189,00
---------	--------------------------------------	----------

empfehlenswertes Zubehör:

159665	Wasserstrahlpumpe aus PP	€ 38,80
203 C	Vakuum-Druckschlauch, pro Meter	€ 6,80
UVEX 7	Schutzbrille skylite	€ 6,90



4284



H 140

## Elektrochemische Wasserzersetzung

### Hofmann'scher Zersetzungsapparat

graduierte Ausführung, komplett mit Metallstativ für schulische Demonstration, mit 2 Kohleelektroden in Stopfen

4284	€ 227,00
------	----------

#### Ersatzteile für 4284

4287	Glasteil	€ 107,50
4288	Platinelektrode mit Stopfen	€ 40,00
4289	Kohleelektrode mit Stopfen	€ 13,40

### Hofmann'scher Zersetzungsapparat

graduiert, aus einem Stück, mit 2 Glashähnen, mit 2 Kohleelektroden in Stopfen und mit 2 Metall-Klemmhalterungen zur Befestigung an einem Stativstab (ohne Stativ)

H 140	€ 109,00
-------	----------

### Hofmann'scher Zersetzungsapparat

wie H 140, jedoch mit Platinelektroden in Stopfen

H 141	€ 162,00
-------	----------



55098

## Versuche mit Chlorgas - Gasentwickler

### Lochreagenzgläser - Für die Reaktion von Natrium und Chlor

Wer die Reaktion von Natrium mit Chlor ohne unnötigen apparativen Aufwand in der bewährten und anschaulichen Weise im Reagenzglas mit Loch durchführen will, wird es zu schätzen wissen, daß solche Gläser fertig zu erhalten sind, denn dem Nichtfachmann gelingt die Präparierung solcher Gläser nur nach längerer Übung.

**2160 C** Packung mit 3 Stück € 6,00

### Klemmhalter mit Abdeckplatte

Nach Prof. Menzel - Für Reaktionen mit Chlor, Brom oder anderen Gasen. Um das Entweichen giftiger oder reizender Gase bei meist heftigen Reaktionen zu vermeiden bzw. deutlich zu verringern, wird z. B. das Lochreagenzglas mit Natrium oder einem in den Halter geklemmt und zur Reaktion direkt auf den Standzylinder aufgesetzt.

**2161** Klemmhalter mit Abdeckplatte € 20,00

**108** Standzylinder, 250 x 60 mm € 10,80



### Kompakt-Chlorgasentwickler

Der Chlorgasentwickler dient der einfachen und sicheren Darstellung von Chlorgas mit Hilfe von Calciumhypochlorit-Tabletten. Der Gasentwickler ist einfach im Aufbau, leicht zu bedienen und einfach zu reinigen. Chlorgas kommt nur mit Glas und Teflon in Berührung. Die Gasentwicklung steuert sich selbst und ist leicht zu unterbrechen.

Das System ist auf die Darstellung der meisten gebräuchlichen Gase erweiterbar.

Folgende Gase können hergestellt werden: Chlor, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Wasserstoff, Chlorwasserstoff, Stickstoff, Ammoniak, Stickstoffoxid, Stickstoffdioxid, Distickstoffoxid, Sauerstoff, Schwefeldioxid. Lieferung mit Versuchsanleitung.

**KL 3029** Chlorgasentwickler Grundmodell € 92,00



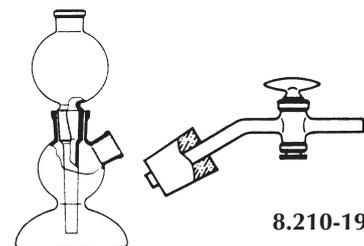
### Tropftrichter zur Erweiterung, für die Herstellung anderer Gasarten

**KL 3031** € 39,00

### Gasentwicklungsapparat nach Kipp

Die klassische Variante der Gasentwickler: mit Hahn NS 29/32, ohne Bodentubus, aus Borosilikat-Glas, Volumen 500 ml

**8.210-19** € 146,00



### Fotochemische Blitzreaktion mit Chlorknallgas

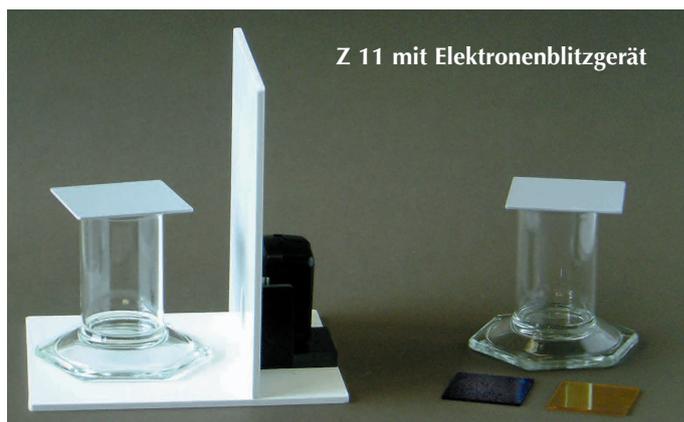
Die stark motivierende und chemisch hochinteressante Chlorknallgas-Reaktion hat auch für den Bereich der Sicherheitserziehung einen hervorragenden Stellenwert.

Für das optimale Gelingen der Explosion sind mehrere apparative Bedingungen in dieser Versuchsanordnung von J. Zitt aufeinander abgestimmt worden. Mit dazu gehört eine detaillierte Beschreibung, nach der auch das Reaktionsprodukt eindeutig als Chlorwasserstoff identifiziert werden kann. Inkl. Elektronenblitzgerät, 2 Standzylinder, 2 Filter sowie ausführlicher Anleitung.

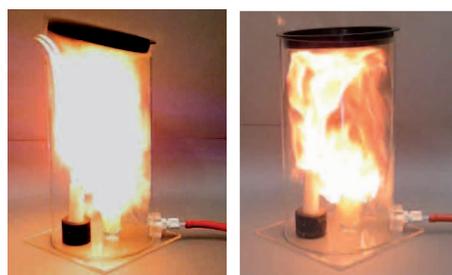
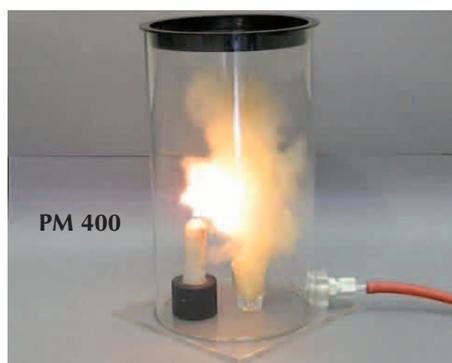
**Z 11** Fotochemische Blitzreaktion kompl. € 205,00

**S-80-45** Standzylinder für Z 11 € 21,00

**Z 11.08** Elektronenblitzgerät mit Batterien € 55,00



## Explosionsversuche



Durch auswechselbares Lufteinleitungsrohr leichte Reinigung.

### Staubexplosionen im Plexiglas-Silo von Prof. Dr. Peter Menzel

- Eindrucksvolle Demonstration von Staubexplosionen mit gut sichtbarer Flammenfront (bei fest angedrücktem Polyethylendeckel Herausschleudern des Deckels).
- Vorlage des Staubes in einer Glasschale: Dadurch einfache Handhabung, gute Sichtbarkeit des Materials und besonders wirkungsvolle Verwirbelung.
- Sichere Handhabung durch Verwendung einer Luftpumpe zum Aufwirbeln des Staubes durch das gebogene Lufteinleitungsrohr.

#### Anwendung:

Die Gefahren, die von brennbaren Stäuben durch Verwirbelung in Anwesenheit einer Zündquelle ausgehen, können eindrucksvoll gezeigt werden. Dabei können verschiedene Staubmaterialien, der Einfluss der Feuchtigkeit des Staubes oder die Abhängigkeit von der Staubmenge untersucht werden.

Darüber hinaus dient diese Reaktion zur Illustration der Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit vom Zerteilungsgrad bzw. der Oberfläche eines Feststoffes bei Verbrennungsreaktionen.

#### Plexiglas-Silo für Staubexplosionen

mit Anwendungshinweisen - bestehend aus einem Plexiglassilo (Ø 18 cm, H 33 cm) mit Polyethylendeckel, Luftpumpe, Schlauch, Glasschälchen, Kerze und Kerzenhalter

PM 400	Plexiglas-Silo für Staubexplosionen	€ 176,00
PM 400.1	Lufteinleitungsrohr als Ersatz	€ 25,50
PM 401	Luftpumpe - Ballonpumpe	€ 9,10

#### Notwendiges Zubehör für PM 400:

CL 13	Weizenstärke 250 g	*€ 14,50
CL 620	Bärlappsporen (Lycopodium) 100 g	€ 16,00



### LMP Experimentier-Set Klebstoffexplosion

Der sorglose Umgang mit Lösungsmitteln und lösungsmittelhaltigen Produkten wie Klebstoffen, Lacken, Nagellackentferner usw. verursacht häufig verheerende Explosionen. Die brennbaren Dämpfe, die alle schwerer als Luft sind, sinken herab und breiten sich am Boden aus. Berühren sie dann eine Zündquelle, kommt es zur heftigen Reaktion.

Mit dem Experimentier-Set können die Gefahren eindrucksvoll demonstriert werden, die durch Unkenntnis oder Fahrlässigkeit entstehen. Dazu wird etwas lösungsmittelhaltiger Klebstoff auf eine Holzplatte gedrückt, diese in die 2-Liter-Dose gestellt und der Deckel fest zugeedrückt. Die brennende Kerze wird dann direkt vor das Loch in der Dose geschoben. Die Klebstoffdämpfe sinken herab und kommen nach zwei bis drei Minuten durch das Loch in Kontakt mit der Kerzenflamme. Damit der Deckel bei der Explosion nicht unkontrolliert wegfiegt, ist er mit einem 4 Meter langen Nylonfaden an der Dose befestigt.

**Bestandteile des Sets:** 2-Liter Blechdose, verzinkt, mit bodennaher Bohrung und Deckel mit Bohrung und Nylonfadensicherung, Holzplatte, Kerzenhalter mit Kerze, lösungsmittelhaltiger Klebstoff, Feuerzeug, Versuchsanleitung

LMP 110	€ 34,90
---------	---------



## Elementaranalyse von Ethanol

### Elementaranalyse von Ethanol

Zur Ermittlung der Atomzahlen im Ethanolmolekül wird eine bestimmte Masse Ethanol mit Kupfer(II)-oxid vollständig zu Kohlenstoffdioxid und Wasser oxidiert. Man wiegt danach die Massen der Reaktionsprodukte Kohlendioxid und Wasser und kann die Massenanteile Kohlenstoff und Wasser in Ethanol errechnen.

#### Einzelteile:

2182	1 <b>Reaktionsrohr</b> 250 mm, Quarz, Ø 22 mm	€ 13,00
213	2 <b>Silikonstopfen</b> mit Loch Ø 8 mm passend zu Rohr 2182	à € 2,10
HZ 10	<b>Glasrohr, 2 Stück</b> Ø 8 mm gerade, 5 cm lang	€ 1,75
HZ 20	1 <b>Wägeglas</b> mit Schliffstopfen	€ 11,50
130 F	1 <b>U-Rohr</b> SB 19 mit 2 seittl. Ansätzen	€ 19,00
207 A	2 <b>Stopfen 19</b> zum U-Rohr 130 F passend	à € 1,00
4060	1 <b>Kaliapparat</b> nach Friedrichs	€ 55,00
OE 1	1 <b>Satz Gummischlauchabschnitte</b> (4 Stück)	€ 1,90
M 2764	1 <b>Kupfer(II)-oxid gekörnt</b> z. A., 250 g	€ 249,90

### Apparatur zur Elementaranalyse von Ethanol

komplett mit Versuchs- und Auswertungsunterlagen, ohne Stativ

979 € 340,00

## Das Thermitverfahren

### Aluminothermie Demonstrationskasten

#### Demonstrationsversuch zum Thermitverfahren

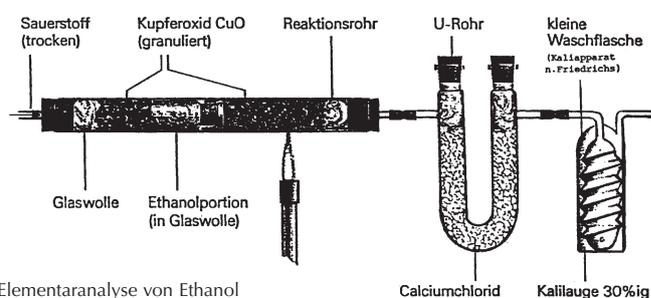
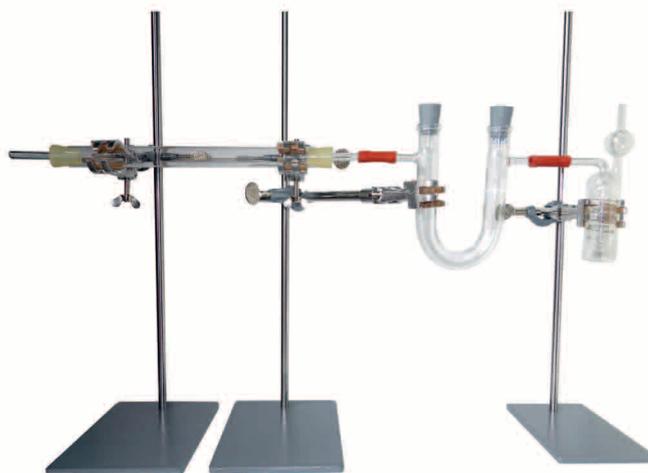
Zur eindrucksvollen und praxisnahen Metallgewinnung im Chemieunterricht mit ausführlicher Arbeitsanleitung und Anregungen für den Unterricht.

Aufgrund seiner technischen Bedeutung ist das Thermitverfahren zwar in allen Anleitungen für Schulversuche zu finden, aber immer mit dem Hinweis auf die Risiken des Versuchs, die von der Zündermischung, von unsachgemäßer Herstellung des Thermitgemisches und vom Bruch des Reaktionsgefäßes ausgehen können. **Deshalb muss der Versuch im Freien durchgeführt werden.**

Diese Probleme werden durch die fachgerechte Zusammenstellung in dem Demonstrationskasten weitgehend beseitigt:

- Die Zündung erfolgt sicher mit speziellen Zündstäbchen\*
- Die Thermitportionen sind fachgerecht in Körnung und Menge abgestimmt, **trocken** abgepackt und können jederzeit nachbestellt werden.
- Der Reaktionstiegel aus Graphit wird zum Versuch mit einem Deckel aus Siliciumcarbid abgedeckt. Der flüssige Stahl fließt nach dem Durchschmelzen der stählernen Verschlussplatte in den Auffangtiegel aus Graphit.

ET 10 € 415,00



Elementaranalyse von Ethanol  
Abb. aus Elemente Chemie, Klett 1986

## Das Thermitverfahren

### Aluminothermie Demonstrationskasten

#### Demonstrationsversuch zum Thermitverfahren

Zur eindrucksvollen und praxisnahen Metallgewinnung im Chemieunterricht mit ausführlicher Arbeitsanleitung und Anregungen für den Unterricht.

Aufgrund seiner technischen Bedeutung ist das Thermitverfahren zwar in allen Anleitungen für Schulversuche zu finden, aber immer mit dem Hinweis auf die Risiken des Versuchs, die von der Zündermischung, von unsachgemäßer Herstellung des Thermitgemisches und vom Bruch des Reaktionsgefäßes ausgehen können. **Deshalb muss der Versuch im Freien durchgeführt werden.**

Diese Probleme werden durch die fachgerechte Zusammenstellung in dem Demonstrationskasten weitgehend beseitigt:

- Die Zündung erfolgt sicher mit speziellen Zündstäbchen\*
- Die Thermitportionen sind fachgerecht in Körnung und Menge abgestimmt, **trocken** abgepackt und können jederzeit nachbestellt werden.
- Der Reaktionstiegel aus Graphit wird zum Versuch mit einem Deckel aus Siliciumcarbid abgedeckt. Der flüssige Stahl fließt nach dem Durchschmelzen der stählernen Verschlussplatte in den Auffangtiegel aus Graphit.

ET 10 € 415,00

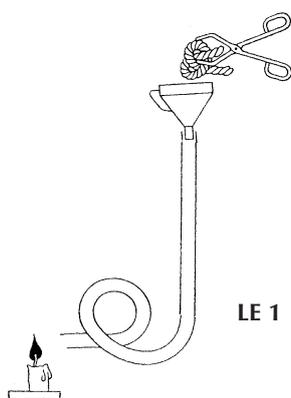


#### nachbestellbare Einzelteile:

ET 20	Verschlussplatten, 4 Stück	€ 5,25
ET 30	Reaktionstiegel	€ 85,00
ET 40	Deckel z. Reaktionstiegel (Siliciumcarbid)	€ 63,00
ET 50	Auffangtiegel	€ 57,00
ET 60	Tiegelständer zum Reaktionstiegel	€ 107,50
ET 70	Auffangblech	€ 115,00
H 38 A	Thermit-Portion, 500 g	€ 9,95
H 39 A	Entzündungsstäbchen, 50 Stück	€ 88,00

## Brennbare Dämpfe

### Versuch zur Demonstration "kriechender, brennbarer Dämpfe"



Ein Stofflappen oder eine zu einem Knoten gebundene Schnur wird mit Benzin getränkt, ohne dass er tropft. An einem etwa 4 m langen Plastikslauch (durchsichtig) ist an einem Ende ein Trichter eingesteckt, über den der Knoten mit einer Tiegelzange gehalten wird. Das andere Ende des Plastikschauchs wird waagrecht über eine offene Flamme gehalten (z.B. brennende Kerze). Der Trichter muss mind. 1,5 m höher als das Schlauchende gehalten werden. Nach einer gewissen Zeit entzünden sich die aus dem Schlauch auslaufenden Dämpfe an der Kerze. Die kleine Flamme läuft im Schlauch langsam Richtung Knoten, was gut zu beobachten ist, und entzündet den Knoten. Die Entzündung erfolgt bei bestimmtem Abstand zwischen Trichter und Knoten mit einem großen Knall, wenn das an dieser Stelle vorhandene Dampf-Luft-Gemisch innerhalb der Explosionsgrenzen liegt. Beim Benutzen des Messingsiebs kann das "Zurückschlagen" der Flamme verhindert werden.

Aus diesem Versuch folgt, dass die Dämpfe von Benzin (und aller anderen brennbaren Flüssigkeiten) schwerer als Luft sind und an den tiefsten Punkt eines Raumes sinken. Dämpfe brennbarer Flüssigkeiten entflammen also an irgendwo vorhandenen Zündquellen. Brennbare Flüssigkeiten "holen" sich die Flamme. In der Praxis sind solche Zündquellen z.B. Brenner der Ölheizungen in den Kellern, wenn brennbare Flüssigkeiten in den Ausguss oder die Gullys auf der Straße gelangen. (aus "Brennbare Flüssigkeiten", Schriftenreihe der BAGUV von G. Lutzeier)

### Versuch zur Demonstration „kriechender, brennbarer Dämpfe“

#### bestehend aus:

LE 2	PVC-Schlauch Ø i 4 cm, Länge 4 m	€ 74,00
LE 3	Metalltrichter mit auswechselbarem Messingsieb	€ 34,00
LE 4	Blechdeckel zum Ersticken der Flamme	€ 1,25
0745.1	Hitzehandschuhe asbestfrei, Paar	€ 68,00
LE 5	Kerzenhalter mit Kerze	€ 7,80
LE 6	Blechdose (zum Aufbewahren des Stofflappens)	€ 3,00

**LE 1 € 173,75**

#### Empfehlenswertes Zubehör zum Versuch LE 1:

234 B	Tiegelzange 18/8, 22 cm	€ 4,70
CS 2 C	Feuerlöscher CO <sub>2</sub> -Löscher, 2 kg	€ 140,00
10810	Zündrohr zur Demonstration der Zündfähigkeit von Gemischen aus Luft und Dämpfen brennbarer Flüssigkeiten.	€ 99,50

### LMP Demoversuchs-Set Fernentzündung brennbarer Dämpfe

Schwerwiegende Unfälle geschehen leider sehr häufig durch Fahrlässigkeit und Unkenntnis beim Umgang mit brennbaren Flüssiggasen wie Propan und Butan, Lösungsmitteln und lösungsmittelhaltigen Produkten. Die Dämpfe dieser Stoffe sind schwerer als Luft und können bis zu weit entfernten Zündquellen kriechen. Diese Gefahr lässt sich besonders eindrucksvoll mit dem Demoversuchs-Set und einem Butanbrenner zeigen. Die Geschwindigkeit der herabfließenden Dämpfe kann mit der Anordnung einfach variiert werden. Die Dämpfe werden am Ende der Rinne in eine Wanne geleitet, in der eine Kerze aufgestellt wird. Dadurch fließen die Dämpfe beim Versuch nicht unkontrolliert auf den Tisch.

**Bestandteile:** Aluminiumrinne Länge 1m, Rinnenhalter mit Stativrohr und Universalmuffe, Stativplatte mit Herzflansch 52 X, 2-Liter-Kunststoffwanne, Teelicht, Feuerzeug, Anleitung

**LMP 120 € 123,50**

Lieferbare Einzelteile und Zubehör:

LMP 120.1	Aluminiumrinne 1 m	€ 30,95
LMP 120.2	Rinnenhalter mit Stativrohr und Universalmuffe	€ 46,50
52 X	Stativplatte mit Herzflansch	€ 38,00
LMP 120.3	Kunststoffwanne, 2 l	€ 8,30
480 B	Butan-Kartuschenbrenner	€ 55,00
480 BK GLS	Butan-Kartusche (Steckkartusche)	€ 2,60



## Brennbare Dämpfe - Zündrohre

### Zündrohr für Explosionsversuche zum sicheren Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten und Gasen

Zur einfachen Demonstration der Zündfähigkeit von Gemischen aus Luft und Dämpfen brennbarer Flüssigkeiten. Das Zündrohr erlaubt die rasche Bestimmung der jeweiligen Zündgrenzen und damit die experimentelle Einführung dieser Begriffe.

Die Versuche zeigen sehr eindringlich die Gefahren beim Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten.

Zur sicheren Durchführung von Knallgasexplosionen mit Wasserstoff-Luft- oder Methan-Luft-Gemischen.

Einfache und sichere Handhabung durch den eingebauten Piezozünder und die Verwendung von **dickwandigem und getemperten Plexiglas**. Alle Vorgänge können durch das transparente Material beobachtet werden.

- Eindrucksvolle (auch akustische) Wirkung durch Herausschleudern des Plastikdeckels.
- Achtung! Nicht für Sauerstoff-Gasgemische zu verwenden.
- Mit Versuchshinweisen.
- Inklusive einer Kunststoff-Spritze mit Schlauch für Feuerzeuggas-Versuche.



10810

€ 99,50



Einfüllen von Wasserstoff (leichter als Luft)



Zündrohr mit 50 ml-Spritze und Schlauch für Feuerzeuggas-Abfüllung



Einfüllen von Feuerzeuggas (schwerer als Luft)

### Zündkerzen-Explosionsrohr

Mit diesem Explosionsrohr lassen sich alle zündfähigen Gas-Luft-Gemische zünden. Der Piezozünder ist in einem Plexiglasblock eingebaut; dadurch ist er sehr robust und einfach zu bedienen. Die Verwendung einer Zündkerze zur Zündung eines Benzin-Luft-Gemisches besticht durch seine Lebensnähe und die Übereinstimmung zwischen Modell und Motor. Durch das transparente Material ist die Explosion optisch zu verfolgen, durch den relativ fest sitzenden Deckel entsteht ein beeindruckender Knall; der Deckel wird mehrere Meter weggeschleudert. Auch die Zündgrenzen sind gut zu zeigen: Vor dem Mischen oder bei Verwendung von zuviel Benzin lässt sich das Gas nicht zünden. Versuchshinweise werden mitgeliefert, Mengenangaben befinden sich zusätzlich auf dem Gerät.

**Achtung! Nicht für Sauerstoff-Gas-Gemische geeignet.**

KEQ 1

€ 105,00



## Kompakt-Apparaturen nach J.Zitt - Fertig aufgebaute Versuchsapparaturen

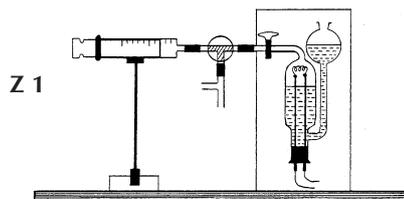
Wenn Sie wollen, können Sie die elementaren Formeln in der Chemie und die grundlegenden Gleichungen der Chemie auf experimenteller Basis einführen: wissenschaftlich einwandfrei, exakt, problemorientiert.

Und das schon wenige Monate nach dem Anfang des Chemie-Unterrichts; denn an theoretischen Kenntnissen wird nur die Atomvorstellung Daltons vorausgesetzt, sowie die Fähigkeit, den Satz von Avogadro in einfachster Weise auf gasvolumetrische Versuchsergebnisse anzuwenden.

Entscheidend sind natürlich genaue Versuchsergebnisse, die jetzt aber mit den fertig aufgebauten Kompakt-Apparaturen von J. Zitt ohne lange Vorbereitungszeit erreicht werden können. Diese Experimente sind in den letzten Jahren neu entwickelt und vielfach erprobt worden. Man erreicht mit den neuen Geräten ein Höchstmaß an Übersichtlichkeit und Anschaulichkeit.

Dem Chemiker an der Schule stehen damit die gleichen Möglichkeiten offen wie dem Physiker, nämlich die fertigen Versuchsaufbauten einfach aus dem Schrank zu nehmen und die Experimente nach beiliegender Versuchsbeschreibung durchzuführen.

Außerdem wird mit den Apparaturen von J. Zitt das experimentelle Risiko drastisch gesenkt, weil bei allen Experimenten konsequent der Einsatz explosiver Gemische vermieden wird.

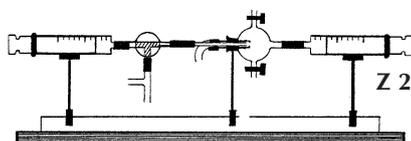


### Synthese von Chlorwasserstoff I

Apparatur zur quantitativen Bestimmung des Volumenverhältnisses der Ausgangsstoffe Wasserstoff : Chlor = 1 : 1 mit der Glühdrahtpipette

Z 1

€ 489,00

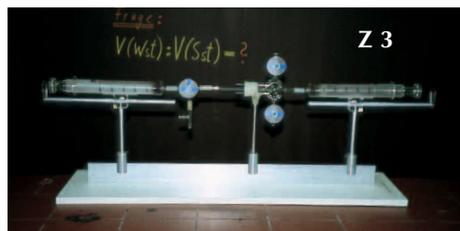


### Synthese von Chlorwasserstoff II

Apparatur zur quant. Bestimmung des Volumenverhältnisses. Wasserstoff : Chlor : Chlorwasserstoff = 1 : 1 : 2 mit der Funkenstreckenkugel 100 ml. Für dieses Experiment wird das Ergebnis von Experiment Z 1 vorausgesetzt.

Z 2

€ 573,00

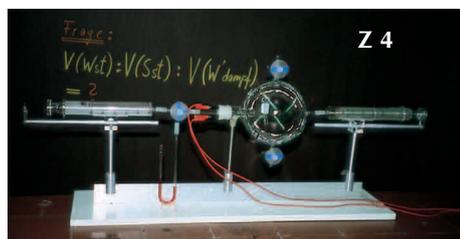


### Synthese von Wasser I

Apparatur zur quantitativen Bestimmung des Volumenverhältnisses Wasserstoff : Sauerstoff = 2 : 1 mit der 50 ml-Funkenstreckenkugel. In dem sehr kleinen Raum der Kugel kondensiert nahezu das ganze Synthesewasser. Das Versuchsergebnis ist eine Voraussetzung zur Durchführung der Synthese von Wasser II. Mit hitzebeständigeren Iridiumelektroden.

Z 3

€ 620,00

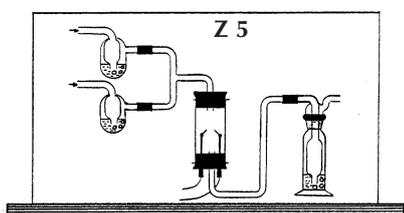


### Synthese von Wasser II

Apparatur zur quant. Bestimmung des Volumenverhältnisses Wasserstoff : Sauerstoff : Wasserdampf = 2 : 1 : 2 mit der großen Funkenstreckenkugel S 2000. Das Synthesewasser verdampft hier schon bei Zimmertemperatur im großen Raum der Kugel. Das Versuchsergebnis ist die Basis zur Gewinnung der Formeln  $H_2$ ,  $O_2$  und  $H_2O$ . Für dieses Experiment wird das Ergebnis von Experiment I vorausgesetzt. Wichtigste Apparatur. Mit noch hitzebeständigeren Iridiumelektroden.

Z 4

€ 662,00

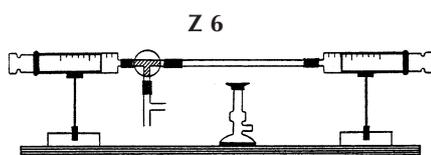


### Synthese von Ammoniak

Apparatur zur qual. Synthese von Ammoniak aus Wasserstoff und Stickstoff mit dem Lichtbogenrohr. Ein Katalysator ist hier nicht erforderlich. Das unsichtbare Produkt  $NH_3$  reagiert mit Wasser zu einer alkalischen Lösung, die mit Indikator nachgewiesen wird.

Z 5

€ 461,00

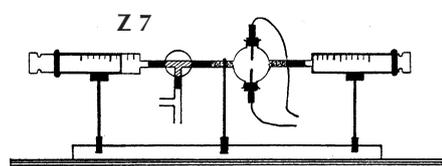


### Analyse von Ammoniak

Apparatur zur quantitativen Bestimmung des Volumenverhältnisses Wasserstoff : Stickstoff : Ammoniak = 3 : 1 : 2 mit dem Nickelspaltrohr und dem  $CuO$ -Oxidationsrohr. Das Versuchsergebnis ist die experimentelle Basis zur Gewinnung der Formeln  $H_2$ ,  $N_2$  und  $NH_3$ . Die Bauform des Spaltrohres ermöglicht intensiven Kontakt des Gases mit dem Metall. Dadurch wird in erstaunlich kurzer Zeit die quant. Spaltung des Ammoniaks erreicht.

Z 6

€ 484,00



### Analyse von Erdgas (Methan)

Apparatur zur quantitativen Bestimmung der Anzahl der Wasserstoffatome im Methanmolekül mit der Lichtbogenkugel S 50.

Z 7

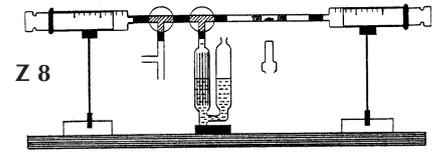
€ 510,00

## Versuchsapparaturen - Zubehör

### "Geheimnis des Diamanten"

Bei diesem eindrucksvollen Experiment verglüht der Diamant bei Weißglut quantitativ in einer Sauerstoffatmosphäre. Die Masse des Diamanten und das Volumen des „Diamantoxid-Gases“ Kohlendioxid wird bestimmt. Die Auswertung ergibt: Diamant ist eine allotrope Form des Elementes Kohlenstoff. Ferner wird bei der quantitativen Verbrennung von Diamant das Reaktionsprodukt Kohlendioxid nachgewiesen. Mit 20 Rohdiamanten.

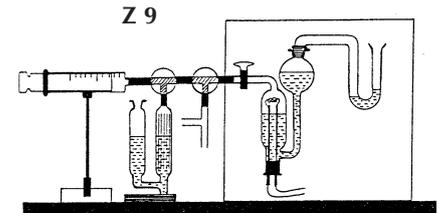
**Z 8** € 620,00



### Wassergas-Gleichgewicht

Bei nahe 1500 K findet die Reaktion an einem Platinwendel in der Glühdrahtpipette statt. Bei der Hin- und bei der Rückreaktion können die Volumenanteile von Wasserstoff, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid quantitativ bestimmt werden. Faszinierend ist die Beobachtung der Gleichgewichtseinstellung. Ein unverzichtbares Experiment in der Oberstufe.

**Z 9** € 688,00



### Einzelteile für Zitt-Apparaturen

Gasvolumenkugeln komplett mit Elektrodeneinsatz und Iridium bzw. Platin-Elektroden.

**2118** Gasvolumenreaktionskugel 50 ml (Ir-Elektrode) € 215,00

**2118 M** Gasvolumenreaktionskugel 100 ml (Pt-Elektrode) € 174,00

**2119** Gasvolumenreaktionskugel 2000 ml (Ir-Elektrode) € 253,00

### Zünd-Einsatz für Funkenstreckenkugeln, kompl.

**EFK/50** für 50 ml-Kugel (Ir-Elektrode) € 151,00

**EFK/100** für 100 ml-Kugel (Pt-Elektrode) € 109,00

**EFK/2000** für 2000 ml-Kugel (Ir-Elektrode) € 151,00



### Lichtbogenrohr mit Gasanschlüssen und Kupfer-Elektroden

**S-80** € 124,00

### Ni-Spaltrohr aus Quarz, mit hohem Spalteffekt

**S-150** € 63,00

### CuO-Oxidationsrohr aus Quarz, Füllung regenerierbar

**S-150/1** € 33,00

### Reaktionsrohr Quarz zur Analyse eines Diamanten

**S-150/2** € 18,00

### Gasabsorptionspipette nied. Form zur Analyse eines Diamanten

**S-195** € 137,00

### Gasabsorptionspipette hoch zum Wassergas-Gleichgewicht

**S-255** € 137,00

### Blasenzähler S Bauart nach Muencke

**BZ** € 30,00

### Standzylinder mit Schlifftrand für Chlorknallgas-Versuch

**S-80-45** € 21,00

### Einsatz mit Platinwendel für Glühdrahtpipette S

**EMP** € 89,00

### Flüssigkeitsmanometer S mit Schliffkern für Glühdrahtpipette S

**FM** € 32,00

**Klarsicht-Kolbenprober** für besondere Ansprüche, Sonderanfertigung nach Angaben von J. Zitt mit kurzem Kapillarschlauchansatz und 2 gleichlaufenden Skalenbeschriftungen

**S-100** 75,00

**Kolbenproberhalter:** Diese Halter mit zwei verschiedenen Höhen (140 bzw. 190 mm hoch) sind Sonderanfertigungen nach J. Zitt. Sie ermöglichen eine völlig freie Sicht auf die Skala.

**S-140 bzw. S-190** € 57,00

**Plastikmappe** mit allen schriftlichen Unterlagen eines Versuches. Zitt-Versuchs-Nr. bitte angeben.

**PMZ ...** € 9,00

**Platindraht** für Zitt-Funkenstrecken-Kugeln, Ø 0,8 mm Lieferung in jeder gewünschten Länge, Berechnung pro cm

**PT 08** pro cm € 14,00

**Glühdrahtpipette S**, komplett mit Platinwendel, für Z 9

**GDP** € 174,00