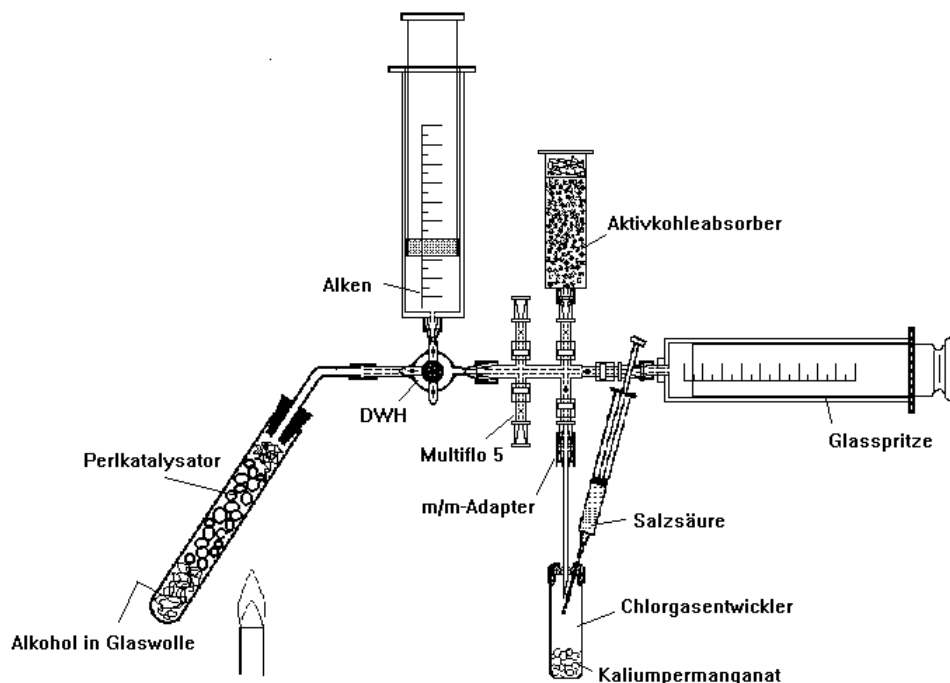


Prinzip: Die Addition von Chlor an ungesättigte Verbindungen lässt sich über einen Zeitraum verfolgen. Es kann gezeigt werden, dass Ethen sich im Gegensatz zu Ethan (Methan) auch ohne Licht halogenieren lässt. Es wurde Chlor gewählt, da man die Reaktion leichter quantitativ verfolgen kann als die mit Bromdampf. Die für die Reaktion benötigten Gase werden direkt in der Apparatur erzeugt.



Materialliste:

Geräte:

	„Chlorierung -Platte“	1	Reagenzglas
1	Einwegspritze, 20 mL	1	Siliconstopfen
1	Glasspritze, 20 mL	1	Winkelrohr mit LL-Ansatz
1	Dreiweghahn MT	1	Bunsenbrenner
1	Connecta Multiflo 5	1	Gasanzünder
1	Probengläschen mit Kappe und Septum	1	LowCost-GC, auf Platte
1	Insulinspritze, 0,5 mL	1	Säule2: Siliconöl 5% / 0,5 m gelber Kabelbinder

Chemikalien:

Aktivkohle, gekörnt	
Kaliumpermanganat	☹ ☹
Salzsäure (z.B. w = 18%)	☹
Dichlorethan	☹
Monochlorethan	☹
Ethanol	☹
Perlkatalysator	

Vorbereitung des Versuches:

Die Apparatur ist auf einer speziellen Platte mit Federklemmen aufgebaut. Sie lässt sich aber auch mit Stativmaterial realisieren.

1. Ethenerzeugung:

- Das Reagenzglas bis zu einem Viertel mit Glaswolle füllen und diese mit ca. 1 mL Alkohol tränken.
- Dann darüber Perlkatalysator (Hedinger, Bestellnummer H 28) schichten und noch einen Glaswollebausch darauf bringen.
- Das Reagenzglas wie abgebildet in die Apparatur einbauen.
- Den Dreiweghahn (DWH) so einstellen, dass das Reagenzglas mit der Spritze (diese wird vorher auf Leichtigkeit geprüft) für das Alken verbunden ist.
- Den Perlkatalysator von oben angefangen mit der rauschenden Brennerflamme erhitzen. Der Alkohol wird dabei in genügender Menge verdampft.
- Die erste gewonnene Gasmenge (etwa 30 mL) verwerfen, indem man sie über den Dreiweghahn und einen offenen Ausgang am Multiflo 5 aus der Apparatur drückt. Es sollen dann 10 mL Ethen gewonnen werden.

2. Chlorerzeugung

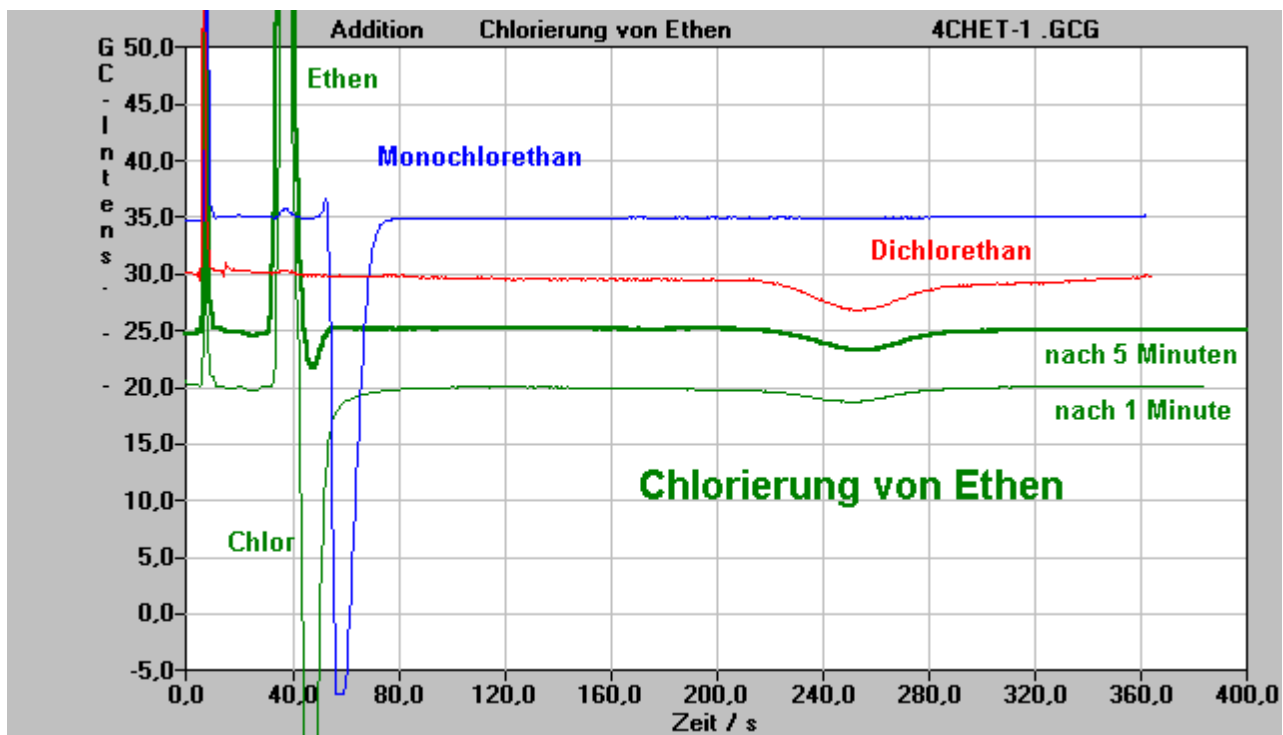
Das Chlor wird ebenfalls in dieser Apparatur hergestellt: Die Ventile am Connecta Multiflo 5 und der Dreiwegehähne werden so gestellt, dass das entstehende Gas nur in die Glasspritze gelangt. Man füllt etwa 0,5 - 1,0 g Kaliumpermanganat (*eine Spatelspitze*) in das Probengläschen und etwa 0,5 mL der Salzsäure in die Insulinspritze und lässt Salzsäure so lange zutropfen, bis sich etwa 15 mL Gas gebildet haben. Dieses Gas entleert man über den Multiflo 5 durch die mit Aktivkohle gefüllte 50 mL Einwegspritze (ohne Kolben) und macht so das Chlor/Luft-Gemisch unschädlich. Dann erzeugt man auf dieselbe Weise 12 mL Chlor (Glasspritze). Danach werden die Anschlüsse zum Absorber und zur Chlorerzeugung verschlossen.

Durchführung des Versuches:

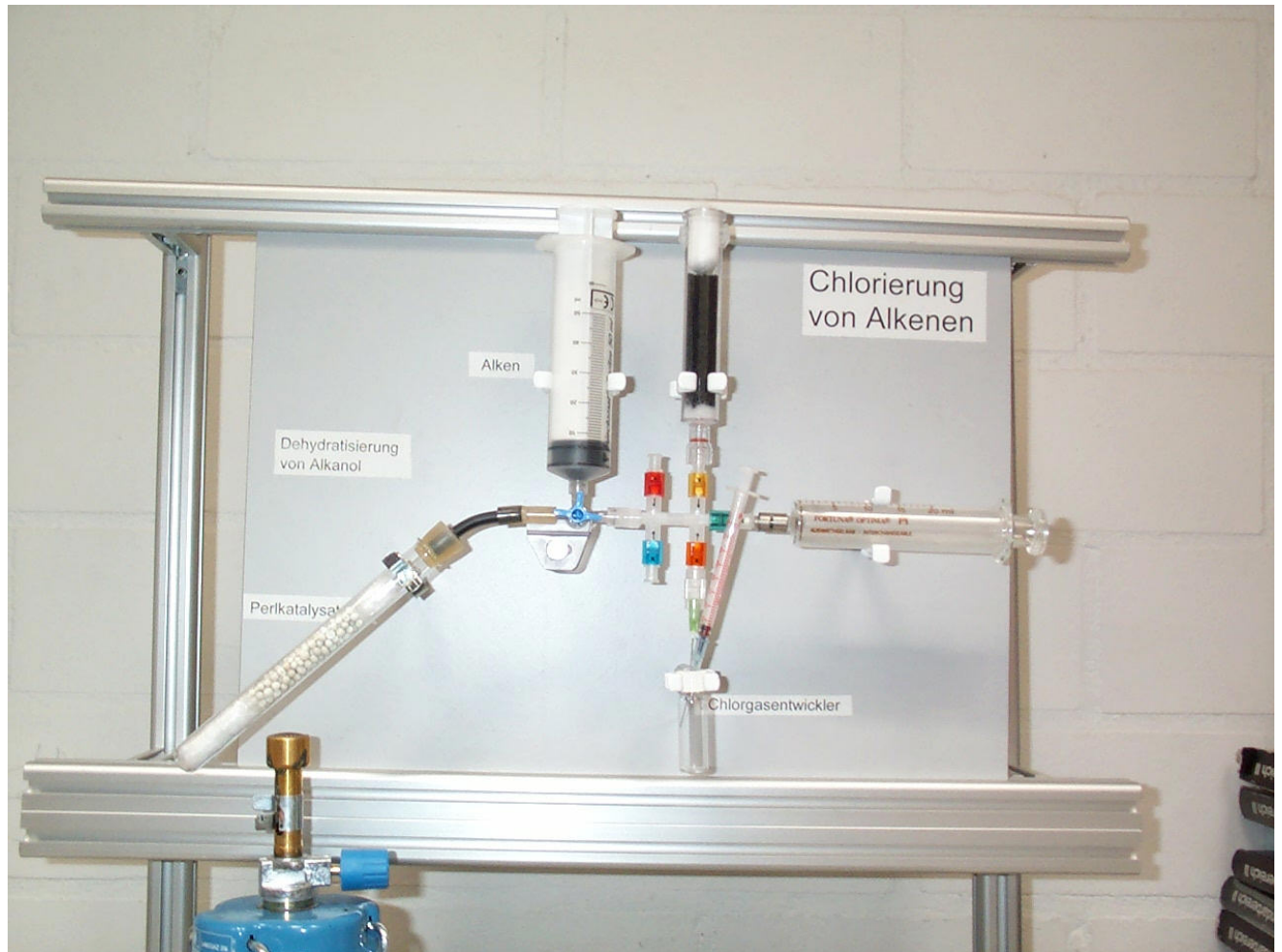
Das Ethen wird über den Dreiwegehahn in die Glasspritze überführt. Bei Vereinigung der Gase verschwindet langsam die leicht grünliche Farbe, das Volumen nimmt langsam ab und um den Spritzenkolben erkennt man Spuren einer Flüssigkeit. Für eine spätere gaschromatographische Analyse kann über einen freien Ausgang des Multiflo 5 mit der Einmalspritze eine Probe von 0.5 mL entnommen werden

Auswertung des Versuches:

Auf Grund der drastischen Volumenabnahme kann man davon ausgehen, dass aus den beiden gasförmigen Edukten keine gasförmigen Produkte entstehen. Dass etwas Gas (restliche Luft) übrig bleibt, erweist sich für die Probenahme für die Gaschromatographie als sehr nützlich.



Im Chromatogramm erkennt man deutlich die Abnahme des Peaks vom Chlor und gleichzeitig die Zunahme des Peaks für Dichlorethan. Als Beweis können Vergleichschromatogramme von Mono- bzw. Dichlorethan dienen (die entsprechenden Proben werden wieder aus dem Gasraum oberhalb der Flüssigkeiten entnommen).



Literatur: W.Jansen, Chlorierung von Ethen, Chemkon Heft 2, S. 88 (1995)
K.Häusler, H.Rampf u. R. Reichelt, Experimente für den Chemieunterricht, Nr. 31.13 Oldenbourg-Verlag, München 1991