

## V1 – Katalytische Dehydratisierung von Ethanol zu Ethen

In diesem Versuch wird Ethanoldampf über Aluminiumoxid geleitet und reagiert dort unter Wasserabspaltung zu Ethen. Als Vorwissen für den Versuch, sollten die SuS mit dem Prinzip der Katalyse vertraut sein und entweder die Stoffklasse der Alkanole oder der Alkene mit ihren Eigenschaften beschreiben können.

| Gefahrenstoffe                               |                    |   |
|--|--------------------|---|
| Ethanol C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH     | H: 225             | P: 210                                  |
| Aluminiumoxid Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | -                  | -                                       |
| Ethen C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>          | H: 220 – 280 - 336 | P: 210–260–304+340– 315–377–381–405-403 |
| Wasser H <sub>2</sub> O                      | -                  | -                                       |
|  |                    |   |

**Materialien:** Rundkolben, Reaktionsrohr, Glaswolle, pneumatische Wanne, Schläuche, Schlauchklemmen, Bunsenbrenner, Spatel, Siedesteinchen, Glasrichter, Gaswaschflasche

**Chemikalien:** Ethanol, Aluminiumoxid, Wasser

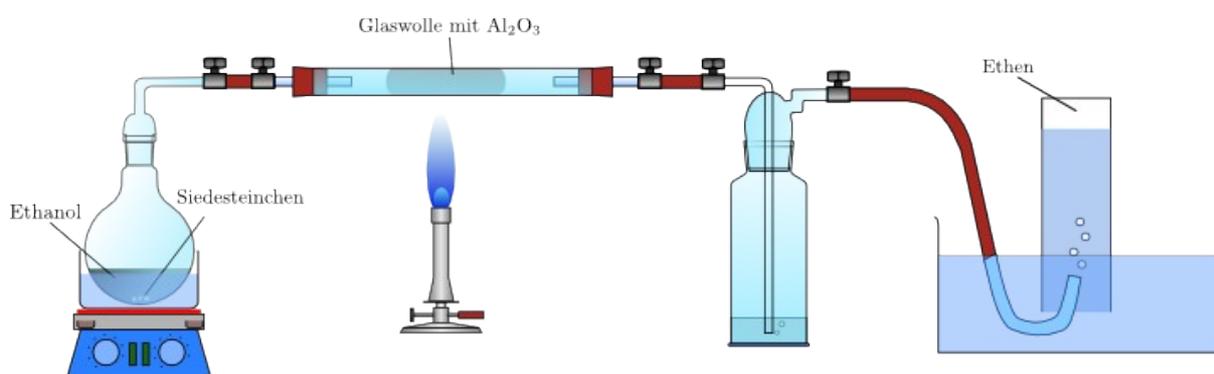
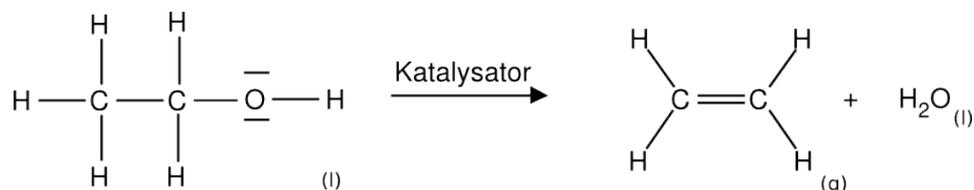


Abbildung 1: Versuchsaufbau zur katalytischen Darstellung von Ethen aus Ethanol

**Durchführung:** Ein Stück Glaswolle wird mit Aluminiumoxidpulver durchmischt und in das Reaktionsrohr eingeführt. In den Rundkolben wird Ethanol und einige Siedesteinchen gegeben, dann wird er an das Reaktionsrohr angeschlossen. An der anderen Seite wird das Reaktionsrohr mit einer Gaswaschflasche verbunden und von dieser führt ein Schlauch in eine pneumatische Wanne mit Standzylinder (vgl. Abb. 1). In der Gaswaschflasche kann überschüssiger Ethanoldampf kon-

densieren und zusätzlich kann Lösung für die Baeyerprobe (vgl. V5) eingefüllt werden, ansonsten Wasser. Um die Reaktion zu starten, wird das Ethanol im Rundkolben mit einer Heizquelle und das Aluminiumoxid mit dem Bunsenbrenner erhitzt.

Beobachtung: In der pneumatischen Wanne steigen nach kurzer Zeit regelmäßig Blasen auf.



Deutung: Bei der Reaktion handelt es sich um eine Eliminierungsreaktion, bei der Wasser vom Ethanol abgespalten wird, sodass sich eine Doppelbindung zwischen den Kohlenstoffatomen ausbildet. Es entsteht das Gas Ethen. Das Aluminiumoxid wirkt als Katalysator.

Entsorgung: Überschüssiger Ethanol wird in den organischen halogenfreien Lösungsmittelabfall gegeben. Kaliumpermanganatlösung wird mit Natriumthiosulfatlösung reduziert und in den Schwermetallabfall geben. Aluminiumoxid kann in den Restmüll gegeben werden. Überschüssiges Ethen kann in die Luft entweichen, danach sollte der Raum gelüftet werden.

Literatur: Staff, Hradetzky, Chemische Versuche im Unterricht, Teil III, BD, 4. Auflage, 1962, S. 36.

Der Versuch kann im Unterricht dazu eingesetzt werden in die Stoffklasse der Alkene einzuführen, das Reaktionsverhalten der C-C-Doppelbindung aufzuzeigen oder ein Beispiel für eine Dehydratisierungsreaktion zu geben. Auch wird bei der Reaktion das Prinzip der Katalyse wiederholt.

In der 9. oder 10. Klassenstufe geht eine genaue Betrachtung des Reaktionsmechanismus der Eliminierung und ihrer Eigenschaften zu weit.