

1. Herstellung von Ethanol durch Gärung

Versuch: Geben Sie in einen Erlenmeyerkolben 20 g Zucker, 200 ml Wasser und etwas Hefe. Schließen Sie den Erlenmeyerkolben mit einem Gärröhrchen. Füllen Sie vorsichtig Kalkwasser in die Kugel des Gärröhrchens.

Beobachtung: *Das Kalkwasser wird trüb → Hinweis, dass Kohlenstoffdioxid entstanden ist.*

Beschreibung des Vorganges: *Durch Vergärung zuckerhaltiger Lösungen entsteht unter Einwirkung von Hefen neben Ethanol auch Kohlenstoffdioxid.*



Lassen Sie den Gäransatz für einige Tage an einem warmen Ort stehen.

Erreicht der Ethanolanteil der Lösung einen Volumenanteil von ca. 15 %, so kommen die Gärungsvorgänge zum Erliegen.

Getränke mit diesem und geringeren Ethanolgehalt: *Wein ca. 12 %, Bier ca. 5 %*

Zum Erreichen von höheren Konzentrationen wird das gebildete Ethanol abdestilliert („gebrannt“) → Branntwein

Getränke mit hohem Ethanolgehalt: *Schnaps, Rum, Likör ca. 20 % – 90 %*

96 %ige Lösung von Ethanol: *Spiritus*

96 %ige Lösung von Ethanol durch Zusatz von Stoffen ungenießbar gemacht: *Brennspiritus*

Destillation der Gäransätze eine Woche später

1.1 Alcotest

Versuch: In eine Gaswaschflasche wird Ethanol oder das Destillat des Gäransatzes gegeben und mit einem Alcotest-Röhrchen versehen. Dann wird mit einem Kolbenprober Luft in das Ethanol und durch das Röhrchen geblasen.

Beobachtung: *Grünfärbung des Röhrchens*

Auch wenn nur kleine Mengen Ethanol getrunken werden, kommt es vorübergehend zu einer deutlichen Beeinträchtigung der Leistung des Nervensystems. Dies äußert sich z. B. in einer Verringerung der Reaktionsfähigkeit. Deshalb wirkt sich Ethanolgenuss im Straßenverkehr besonders gefährlich aus. Autofahrer, bei denen Verdacht auf Ethanolgenuss besteht, müssen durch ein Alcotest-Röhrchen blasen. Es ist mit einer gelben Substanz (Kaliumdichromat/Schwefelsäure und Kieselgel) gefüllt, die sich unter dem Einfluss der im Atem enthaltenen Ethanoldämpfe grün färbt. Die Länge der sich bildenden Grünzone lässt Rückschlüsse auf den Ethanolgehalt des Blutes der Testperson zu. Seit einiger Zeit werden auch elektronische Messgeräte benutzt.

2. Destillation von Ethanol im Chemielabor

Ein Ethanol-Wasser-Gemisch wird zunächst auf die Siedetemperatur des Ethanols (78,4 °C) erhitzt. Zur Kühlung wird meist der Liebigkühler eingesetzt, ein einfaches ummanteltes, mit Wasser gekühltes Rohr. Der Wasserzufluss erfolgt stets an der tiefsten Stelle des Kühlers. Das Thermometer misst die Temperatur des verdampften Stoffes, im Kühlrohr kondensiert der erhitzte Dampf wieder zu einer Flüssigkeit. In der Vorlage fängt man das erhaltene Destillat auf.

Geräte: 2 Stative, Wärmequelle (Brenner oder Heizpilz), Thermometer, Rundkolben, Liebigkühler, Vorstoß, Destillieraufsatz, Becherglas

Stoffe: 150 ml Rotwein oder ethanolhaltiges Getränk

Arbeitsanleitung:

Schutzbrille aufsetzen!!!

Bauen Sie die Destillationsapparatur mit den angegebenen Geräten zusammen.

Einige „Siedesteine“ in der Flüssigkeit verhindern einen Siedeverzug.

Nach der Abnahme der Apparatur durch die Lehrerein, erhitzen Sie langsam die Flüssigkeit. Beobachten Sie die Temperaturzunahme, evtl. dann Heizpilz zurückschalten.

Geben Sie etwas vom Destillat in eine Porzellanschale, und entzünden Sie das Destillat.

Merke: Mit der Destillation lassen sich Stoffe trennen, die sich in ihrem Siedepunkt voneinander unterscheiden. Man kann sowohl flüssige von festen Stoffen trennen (z. B. Wasser von darin gelöstem Salz) als auch flüssige von flüssigen Stoffen (z. B. Ethanol von Wasser). Die zu destillierende Flüssigkeit verdampft zunächst im Destillationskolben und kondensiert anschließend im Liebigkühler. Ohne ausreichende Kühlung gelingt keine Destillation. Bei brennbaren Flüssigkeiten wie Ethanol sollte als Heizquelle keine offene Flamme verwendet werden.