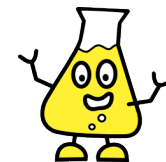


Station 1: Eigenschaften



Aufgabe

Notiert in eurem Steckbrief Eigenschaften von Ethanol. Nutzt dazu euer Tafelwerk und untersucht das Ethanol mit Hilfe der folgenden Experimente.

Geräte und Chemikalien

Spritzflasche, Reagenzgläser, Reagenzglasgestell, Porzellantiegel, Brennerunterlage, Streichhölzer, Petrischale, Leitfähigkeitsmessgerät, Becherglas, Pipette, Eiklar, Öl, Ethanol

Experiment 1: elektrische Leitfähigkeit

Gebt etwas Ethanol in ein Becherglas und prüft die elektrische Leitfähigkeit.

Verwendet das abgefüllte Ethanol für die weiteren Experimente!

Experiment 2: Brennbarkeit

Gebt 3 – 4 Tropfen Ethanol in den Verbrennungstiegel und versucht es mit einem Streichholz zu entzünden. (Brennerunterlage!)

Experiment 3: Löslichkeit in Wasser

Füllt ein Reagenzglas zu ca. 1 ml mit Ethanol. Gebt die gleiche Menge an Wasser hinzu und schüttelt kräftig.



Station 1: Eigenschaften

(Seite 2)

Experiment 4: Löslichkeit von Öl in Ethanol

Füllt ein Reagenzglas zu ca. 1 ml mit Ethanol. Gebt 2 – 3 Tropfen Öl hinzu und schüttelt kräftig.

Experiment 5: Ethanol und Eiweiß

Gebt etwas Eiklar in eine Petrischale. Gebt einige Tropfen Ethanol hinzu und beobachtet.

Achtung!

Reinigt die Geräte und stellt die Materialien wieder **vollständig** für die erneute Benutzung durch eure Mitschüler bereit.

Reinigt das Reagenzglas vom Versuch mit dem Öl mit Hilfe von Spülmittel.

Tip: Die folgenden Begriffe können zur Beschreibung von Eigenschaften genutzt werden:
fest / flüssig / gasförmig; farblos / grün / weiß/...; geruchlos / schwacher / stechender / fruchtiger /
aromatischer / typischer ... Geruch; brennbar / nicht brennbar; elektrisch leitend / nicht elektrisch leitend;
gut / schlecht / nicht wasserlöslich; löst / löst nicht Fette/Öl; denaturierend (Eiweiß gerinnt); ätzend; giftig /
ungiftig; Dichte; Siedepunkt; Schmelzpunkt



Station 2: Verwendung

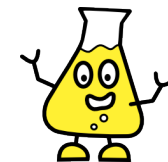
Aufgabe

Informiert euch zur Verwendung von Ethanol.

Stellt in einer Tabelle die Verwendungsmöglichkeiten von Ethanol den dabei genutzten Eigenschaften gegenüber.



Station 3: Bau und Formel



Aufgaben

1. Die Summenformel von Ethanol ist $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Entwickelt mit Hilfe des Molekül-Modells eine Strukturformel von Ethanol. Notiert beide Formeln in euren Steckbrief.
2. **Experiment:** Schaut euch die Summen- und die Strukturformel von Ethanol an. Was erwartet ihr bei der Zugabe von Universalindikator zu Ethanol? Notiert eure Vermutung.

Geräte / Chemikalien: Reagenzglas, Reagenzglasgestell, Universalindikator, Ethanol

Durchführung: Gebt ca. 1 ml Ethanol in das Reagenzglas und versetzt dieses anschließend mit 2 Tropfen Unitest. Schwenkt das Reagenzglas.

Auswertung: Trifft eure Vermutung zu? Begründet, ob Ethanol Hydroxid-Ionen enthält.

3. Lest den Text auf der Rückseite und beantwortet die Fragen zum Text.

Achtung!

Reinigt die Geräte und stellt die Materialien wieder **vollständig** für die erneute Benutzung durch eure Mitschüler bereit.



Station 3: Bau und Formel

(Seite 2)

Ethanol ist eine Molekül-Substanz. Das heißt, Ethanol besteht aus Ethanol-Molekülen. Ein Molekül ist dabei aus 2 Kohlenstoff-, 6 Wasserstoff- und einem Sauerstoff-Atom aufgebaut, welche über Atombindungen miteinander verbunden sind. Die Atomgruppe, welche aus einem Wasserstoff- und einem Sauerstoff-Atom besteht, heißt *Hydroxyl-Gruppe*. Diese Hydroxyl-Gruppe ist das *charakteristische Strukturmerkmal* des Ethanol-Moleküls. Sie ist für die Eigenschaften des Ethanols maßgeblich verantwortlich.

Im Experiment trat bei der Zugabe von Universalindikator zu Ethanol keine Blaufärbung auf. Es wurde also gezeigt, dass die Hydroxyl-Gruppe ein chemisch völlig anderes Verhalten zeigt, wie das Hydroxid-Ion bei Basen.

Aufgaben zum Text

- a) Aus welchen Teilchen besteht Ethanol?
- b) Kennzeichne und benenne das charakteristische Strukturmerkmal von Ethanol an der Strukturformel.

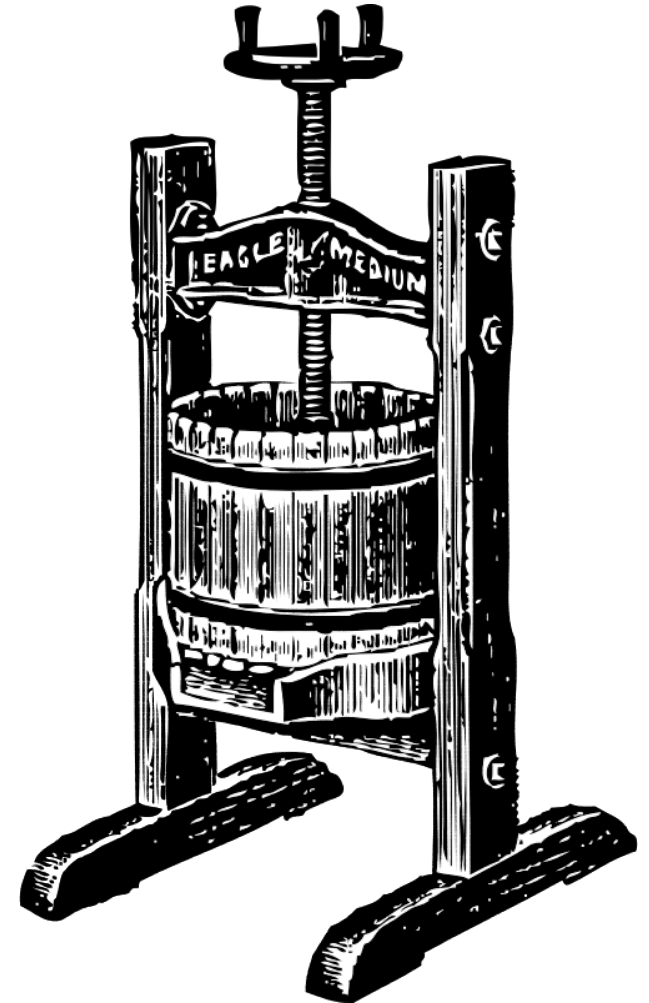


Station 4: Herstellung

Aufgabe

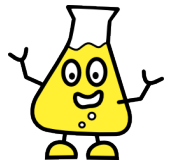
Ethanol in Getränken wird durch einen biochemischen Vorgang hergestellt. Informiert euch zu diesem Herstellungsverfahren. Löst dazu die folgenden Aufgaben.

- a) Gebt an, wie der biochemische Vorgang zur Herstellung von Ethanol heißt.
- b) Notiert für diesen Vorgang Wort- sowie Reaktionsgleichung.
- c) Nennt die Reaktionsbedingungen, welche für diesen Vorgang notwendig sind.
- d) Wein enthält maximal 15 – 18 % Ethanol. Erklärt den Grund dafür.
- e) Schneidet die Abbildungen zur industriellen Umsetzung dieses Verfahrens aus (Zusatzmaterial) und klebt sie in der richtigen Reihenfolge auf.





Station 5: Ethanol ist ein Dipol



Experiment

Reibt einen Trinkhalm an einem Tuch, bis dieser elektrisch geladen ist. Öffnet die mit Ethanol gefüllte Bürette und haltet den Trinkhalm in die Nähe des ausfließenden Ethanol-Strahls.

Wiederholt den Versuch mit Wasser.

Aufgaben

- a) Beschreibt eure Beobachtungen und informiert euch anschließend im Text (siehe Rückseite) über die Ursache des Verhaltens beider Flüssigkeiten.
- b) Erklärt den Begriff Dipol.
- c) Ein dünner Ethanol-Strahl lässt sich durch einen elektrisch geladenen Trinkhalm ablenken. Begründe dieses Verhalten.
- d) Erkläre die sehr gute Wasserlöslichkeit von Ethanol.
- e) Öl löst sich nicht in Wasser, dafür aber in Öl. Erkläre dieses Verhalten.



Station 5: Ethanol ist ein Dipol

(Seite 2)

Im Experiment haben wir gesehen, dass sich ein Ethanol-Strahl offensichtlich durch einen elektrisch geladenen Trinkhalm ablenken lässt. Das bedeutet, dass Ethanol-Moleküle auf Grund ihres Baus ein bestimmtes Verhalten auf elektrische Felder zeigen.

Verantwortlich dafür ist das Sauerstoff-Atom der Hydroxyl-Gruppe. Sauerstoff ist sehr stark elektronegativer und zieht dadurch die Elektronen aus den gemeinsamen Elektronenpaaren der Atombindungen viel stärker zu sich an, als die anderen Atome im Molekül. In der Abbildung 1 ist dies daran zu erkennen, dass die Elektronen zwischen dem Sauerstoffatom und den 2 benachbarten Atomen viel näher an das Sauerstoff-Atom gezeichnet sind. Am Sauerstoff-Atom befinden sich also mehr Elektronen als Protonen, wodurch dort eine negative Ladung entsteht (in Abbildung 2 blau gekennzeichnet). Dort wo die Elektronen „fehlen“ entsteht dadurch eine positive Ladung (in Abbildung 2 rot gekennzeichnet). Solche Moleküle, in denen Bereiche mit unterschiedlichen elektrischen Ladungen existieren, bezeichnen wir als Dipole.

Da Ethanol ein Dipol ist, zieht es die Moleküle also auf Grund der elektrisch geladenen Bereiche in den Molekülen zu unserem geladenen Trinkhalm hin, beziehungsweise stößt sie von diesem ab.

Der Grund dafür, dass sich Ethanol sehr gut in Wasser löst liegt übrigens daran, dass auch Wasser-Moleküle Dipole sind. Durch die unterschiedlich geladenen Bereiche in den Molekülen ziehen sich die Ethanol- und Wasser-Moleküle gegenseitig an und vermischen sich dadurch sehr gut.

Der in Abbildung 2 grün gefärbte Bereich des Ethanol-Moleküls ist nicht elektrisch geladen, da die Elektronen der Atombindungen hier gleichmäßig stark von den Atomen angezogen werden. Mit Hilfe dieses ungeladenen Bereichs im Molekül ist es Ethanol möglich andere Stoffe die keine Dipole sind zu lösen. Dazu gehört zum Beispiel Öl.

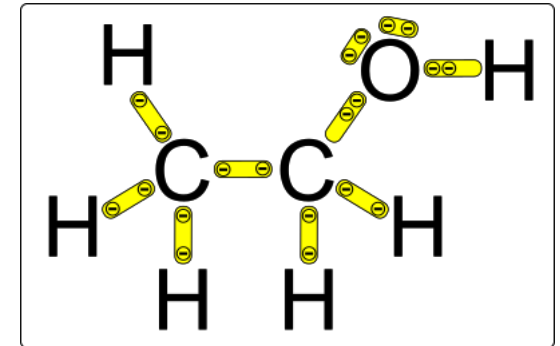


Abbildung 1 (die gemeinsamen Elektronenpaare werden vom Sauerstoff-Atom stärker angezogen)

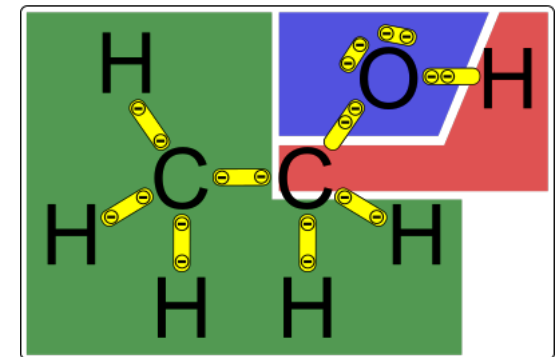
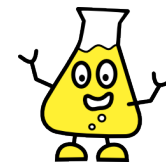


Abbildung 2 (blau: negativ geladener Bereich, rot: positiv geladener Bereich, grün: ungeladener Bereich)



Station 6: Vom Wein zum Weinbrand



Experiment

Hinweis:

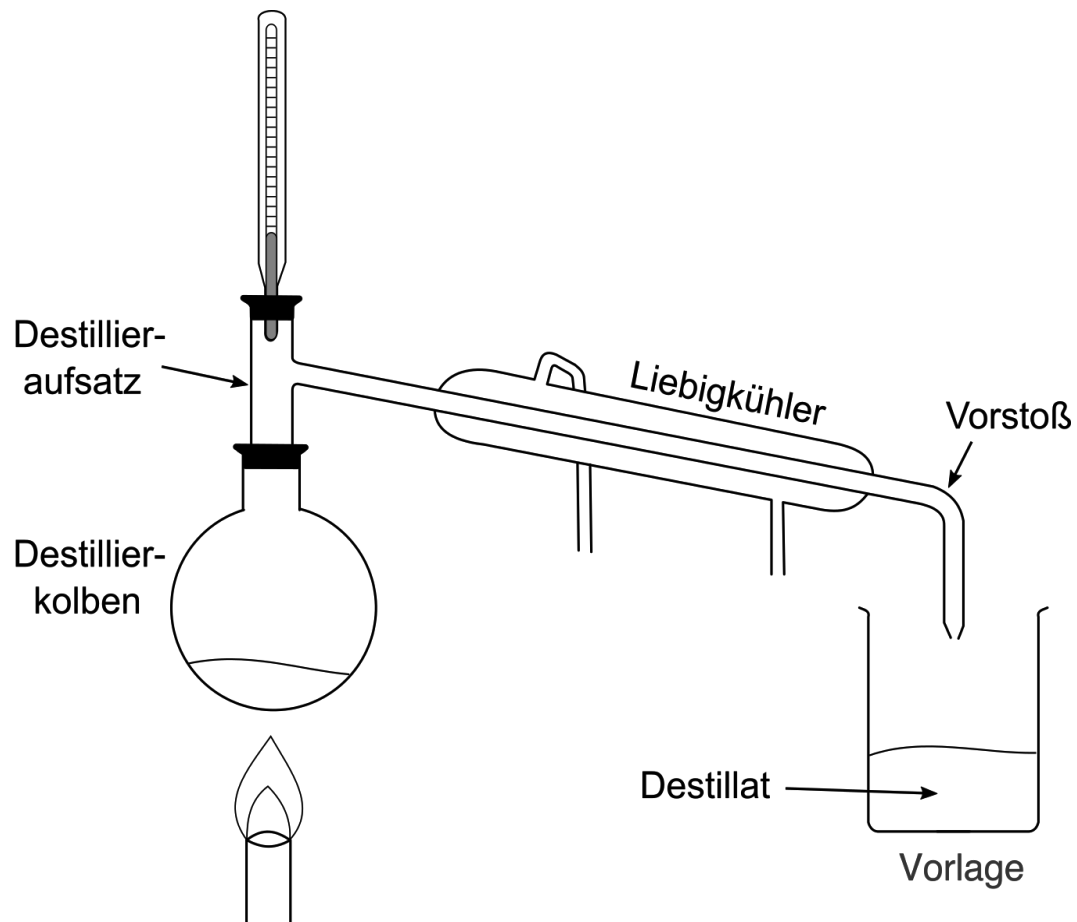
Führt das Experiment nur in Anwesenheit eures Lehrers durch.

Durchführung:

Befüllt den Destillierkolben der Destillationsapparatur mit Wein und nehmt anschließend den Liebigkühler in Betrieb.

Erhitzt nun vorsichtig den Destillierkolben, bis sich etwas Destillat in der Vorlage gesammelt hat. Beobachtet dabei die Temperatur am Destillieraufsatz mit dem Thermometer.

Untersucht anschließend das Destillat auf Farbe, Geruch und seine Brennbarkeit.



Station 6: Vom Wein zum Weinbrand

(Seite 2)

Aufgaben zur Auswertung

- a) Gebt die Temperatur an, bei der Ethanol siedet.
- b) Erläutert die Destillation am Beispiel des Herstellens von Weinbrand. Skizziert dazu auch eine Destillationapparatur.



<https://pixabay.com/en/bottles-whisky-glass-liquors-1235327/>



Brennerei, Schottland

<https://pixabay.com/en/distillery-scotland-whisky-665564/>

- c) Vergleicht die Eigenschaften des Destillats mit denen des Weins. Erklärt, wodurch diese Unterschiede zustande kommen.
- d) Nennt Produkte, die durch die Destillation alkoholischer Lösungen hergestellt werden.

