

DECHEMAX-Schülerwettbewerb 2009/2010



Teamname:

Teamleiter:

Klassenstufe (gesamt):

Bitte stellt sicher, dass eure Teamangaben in eurem Teambereich auf der DECHEMAX-Website korrekt und aktuell sind, da wir nach diesen Angaben eure Urkunden ausstellen. **Falls ihr nach der ersten Runde Änderungen an eurem Team vorgenommen habt, müsst ihr diese hier angeben.**

Altes Teammitglied	Neues Teammitglied

So können wir eure Protokolle am besten bewerten:

Schickt uns die Protokolle bitte **per Post**, es gilt das Datum des Poststempels. Einsendeschluss ist der 26. März 2010. Bitte verwendet keine Schnellhefter, Klarsichtfolien oder ähnliches, sondern tackert die Blätter einfach zusammen. Notiert auf jeden Fall den Namen eures Teams, eures Teamleiters und aller Teammitglieder und die Klassenstufe auf diesem Deckblatt und heftet es vor euer Protokoll. Am besten beschreibt oder bedruckt ihr die Blätter beidseitig, das spart euch Papier und uns Ordner. Weitere Informationen zu den Protokollen findet ihr auch in unseren FAQs unter <http://dechemax.de/faq>.

Bitte dokumentiert am besten alle Versuchsabschnitte mit Fotos.

Wir können eure Protokolle nicht zurückschicken und können euch auch im Einzelnen keine Auskunft zur Korrektur geben. Alle Rechte an den eingesandten Lösungen gehen an die DECHEMA über, das schließt auch die Texte, Abbildungen und Muster ein, die von der DECHEMA uneingeschränkt verwendet und zitiert werden können. Die DECHEMA kann über die eingesandten Lösungen frei verfügen und insbesondere über deren Aufbewahrung oder Vernichtung nach der Auswertung frei entscheiden.

Manche Fragen sind für die Klassenstufe 7 oder 8 noch recht schwierig. Das wissen wir. Macht soviel ihr könnt – wir bewerten jede Klassenstufe getrennt.

Falls ihr zu Hause in der Küche experimentiert, informiert eure Eltern über die Versuche und fragt um Erlaubnis.

Vielleicht haben sie ja auch Lust, euch über die Schultern zuschauen.

Bitte beachtet beim Experimentieren einige Grundregeln:

- Während ihr eure Experimente durchführt, sollt ihr (in der Küche oder im Schullabor) nichts essen oder trinken. Wenn ihr also in der Küche experimentiert, dann auch nicht gerade dann, wenn Essen gekocht wird.
- Wenn ihr mit Lebensmitteln arbeitet, probiert auf keinen Fall die Alkohollösungen, die ihr herstellt.
- Beachtet die Sicherheitshinweise der eingesetzten Stoffe.
- Bei einigen Versuchen arbeitet ihr mit brennbaren Flüssigkeiten und z.T. mit offener Flamme. Achtet darauf, dass Behälter mit Ethanol oder Spiritus immer in ausreichender Entfernung zum Versuch stehen und verschlossen sind.

Um eure Ergebnisse besser bewerten zu können, ist es für uns sehr wichtig zu wissen, welche Konzentration euer Ethanol / Brennspiritus hat. Angaben zur Konzentration findet ihr auf dem Etikett oder der Beschriftung. Euer Ethanol / Brennspiritus sollte mindestens eine Konzentration von 90 % haben.

Wir haben die Versuche mit _____ %igen Ethanol / Brennspiritus durchgeführt.

DECHEMAX-Schülerwettbewerb 2009/2010

Die Menschheit und der Alkohol

Alkohol (Ethanol) gehört zur Menschheitsgeschichte fast so sehr wie Wasser oder Brot. Und dabei geht es nicht nur darum, alkoholische Getränke zu sich zu nehmen. Alkohol diente (und tut es bis heute) als Desinfektionsmittel, Lösungsmittel, Reinigungsmittel... um nur einige Anwendungsgebiete zu nennen.

Welche weiteren Anwendungen für Alkohol kennt ihr?

Kennt ihr außer Ethanol noch weitere Alkohole und deren Anwendungsmöglichkeiten?

VERSUCHE

A - Brennbarkeit von Alkohol

Eine Anwendung von Alkohol ist das Flambieren von Lebensmitteln. Dabei geht es weniger darum, Alkohol zu sich zu nehmen, sondern dem Lebensmittel ein besonderes Aroma zu verleihen und natürlich einen optisch schönen Effekt zu erzielen.

Doch nicht jedes alkoholische Getränk eignet sich, um Eis mit flambierten Kirschen oder Feuerzangenbowle zu machen. Über die Kirschen oder den Zuckerhut wird z.B. 80 %iger

Rum gegossen und angezündet. Mit 55%igem funktioniert es auch noch, aber geht es auch mit 38 %igem Doppelkorn?

Was ihr braucht:

- eine feuerfeste Unterlage (Backblech oder ähnliches)
- Feuerzeug
- Brennspritus oder Ethanol
- 3 Gläser
- etwas zum Abmessen der Alkoholmengen
- 3 Müslischalen aus Porzellan/Steingut (kein Plastik)
- Kochsalz
- feuerfeste Schale
- Zange (z.B. Grillzange)

Stellt verschiedene Brennspritus (Ethanol) / Wasser - Gemische her. Mischt in drei Gläsern:

Gemisch 1 : 2,6 mL Brennspritus (Ethanol) und 7,4 mL Wasser (Verhältnis 1:3)

Gemisch 2 : 5,3 mL Brennspritus (Ethanol) und 4,7 mL Wasser (Verhältnis 1:1)

Gemisch 3 : 7,9 mL Brennspritus (Ethanol) und 2,1 mL Wasser (Verhältnis 4:1)

Am besten klappt dieser Versuch, wenn ihr genau diese Mengen und Ethanol verwendet. Wenn ihr nicht die Möglichkeit habt, so genaue Mengen abzumessen, könnt ihr es mit der zehnfachen Menge versuchen oder die in Klammern angegebenen Verhältnisse verwenden.

Stellt drei kleine flache Müslischalen auf einer feuerfesten Unterlage bereit.

Gebt je eine Probe von etwa 2 mL (etwa ein Teelöffel) in die Müslischalen.

Verschließe die Spiritusflasche und stellt sie beiseite. Haltet ein Abdeckblech (z.B. einen Topfdeckel) bereit. Entzündet die drei Proben. Je nach Raumtemperatur können die Ergebnisse unterschiedlich ausfallen. Beachtet, dass die Schalen nach längerem Abbrennen des Alkohols auch heiß werden können!

Entsorgung: Die nicht verbrauchte Alkohollösungen werden in den Ausguss geschüttet.

Fragen zu Versuch A - Brennbarkeit von Alkohol

- Vergleicht die drei Proben. Was beobachtet ihr? Was könnt ihr als Ergebnis für die einzelnen Alkohollösungen festhalten?
- Wie verändert sich der Versuch optisch nach Zugabe von Kochsalz zu den Lösungen?
- Wie ist die Änderung nach Kochsalzzugabe chemisch zu erklären?
- **Durchführung (Vorsicht, Brandgefahr!).** In das Gemisch 2 wird ein Taschentuch eingetaucht. Wenn es sich vollgesogen hat, wird es mit einer Zange wieder herausgenommen. Schale beiseite stellen! Nun hält man das Taschentuch mit der Zange und zündet man es an der unteren Ecke an. Was beobachtet ihr? Warum ist das so?

Hinweis:

Der Taschentuchversuch kann auch mit anderen Gegenständen wie z. B. Papier oder Geldscheinen durchgeführt werden. Probiert doch einfach mal, einen 5 Euro-Schein nach dieser Methode in Flammen zu setzen.

B - Aggressivität von Alkohol

Natürlich wird in der langen Geschichte der Menschheit Alkohol auch zum Trinken verwendet. Schon früh erkannte man, dass vergorene Früchte oder vergorener Honig durchaus einen gewissen Reiz haben. 3700 v. Chr. gab es in Ägypten die erste Bierbrauerei. Die Römer kultivierten bereits den Weinanbau in großem Stil. Immer mehr wurde die Zubereitung von alkoholischen Getränken verfeinert, kultiviert und sogar zur Kunst erhoben. Zu jeder Zeit erfreuten sich alkoholische Getränke großer Beliebtheit – auch mit allen negativen Folgen, die wir heute kennen. Alkoholabhängigkeit und Leberschäden gehören dabei zu den bekanntesten. Aber daneben gibt es auch weniger bekannte Auswirkungen des Alkohols auf unseren Organismus:

Was ihr braucht:

- Ethanol / Brennspritus
- Wasser
- 1-2 Eier
- vier kleine Schalen

Das Ei wird aufgeschlagen und das Eiweiß abgetrennt. Das Eiweiß wird in vier gleiche Portionen aufgeteilt und in kleine Schüsseln gegeben. Danach setzt man vier Alkohollösungen an (5 %, 10 %, 20 %, 40 %). Die Prozentangaben sind Volumenprozent. Gebt nun je eine Alkohollösung in eine Schale / ein Glas mit Eiweiß.

Fragen zu Versuch B - Aggressivität von Alkohol

- Beschreibt wie ihr die Lösungen hergestellt habt. Welche Ausgangsstoffe und wie viel davon habt ihr verwendet?
- Was beobachtet ihr? Lasst die Mischung auch einmal über Nacht stehen und beobachtet die Veränderungen.
- Wofür könnte das Eiweiß stehen?
- Vergleicht die Alkoholkonzentrationen mit denen von alkoholischen Getränken. Im Supermarkt findet ihr die Prozentangaben auf den Verpackungen. Welche Konzentration entspricht in etwa welchen Getränken?



Vielen Dank an die kjVIs - kreative junge Verfahrens-Ingenieure, die mit uns zusammen diesen Versuch erarbeitet haben.

<http://www.kjvi.de>

C - Hefe in Wasser

Alkohol wächst nicht auf dem Feld und ist auch kein tierisches Produkt. Er muss also irgendwie hergestellt werden. Bestimmt habt ihr schon einmal von der alkoholischen Gärung gehört. Dieser Prozess findet sehr häufig auch in der heimischen Küche statt, nicht nur, wenn man Alkohol herstellen will, sondern z.B. beim Brotbacken.

- Hefe (Trockenhefe)
- 6 Gläser
- 6 Löffel
- Wasser kalt, warm, heiß
- Zucker

Gebt in jedes Glas etwas Hefe. Gebt in drei der Gläser zusätzlich etwa einen halben Teelöffel Zucker. Füllt je ein Glas mit und ohne Zucker mit kaltem, warmem und heißem Wasser. Rührt den Inhalt der Gläser gut um. Wartet 5 Minuten.

Fragen zu Versuch C - Hefe in Wasser

- Was beobachtet ihr? Macht auch eine Geruchsprobe.
- In welchem Glas habt ihr eine Veränderung beobachten können?
- Wieso passiert bei manchen Proben nichts?
- Welche Stoffe sind entstanden?

Für Versuch C bedanken wir uns bei:



D - Alkohole im Thermometer

Nach all den Versuchen zum Brennen, Flambieren, Denaturieren und Gären wollen wir uns nun noch einer ganz besonderen Anwendung von Alkohol widmen: der Nutzung zur Temperaturanzeige.

Wie funktioniert überhaupt ein Thermometer?

Die Flüssigkeiten, mit denen das Thermometer gefüllt ist, vergrößern ihr Volumen, wenn sie erwärmt werden. Man kann sich die thermische Ausdehnung folgendermaßen vorstellen: Stoffe sind aus Molekülen aufgebaut, die stets in Bewegung sind. Wird einem Stoff nun Wärmeenergie zugeführt, erhöht sich die Geschwindigkeit der Moleküle. Sie benötigen nun mehr Platz, und der Stoff dehnt sich aus.

Quecksilber wird heute aufgrund seiner Giftigkeit kaum noch eingesetzt, war jedoch lange Zeit weit verbreitet. In wissenschaftlichen Bereichen ist es immer noch oft anzutreffen. Quecksilber dehnt sich über einen großen Temperaturbereich linear aus und liefert somit zuverlässige Messwerte von etwa -30 °C bis 300 °C . Oberhalb des Siedepunktes und unterhalb des Schmelzpunktes kann die Füllflüssigkeit nicht mehr zur Temperaturbestimmung verwendet werden.

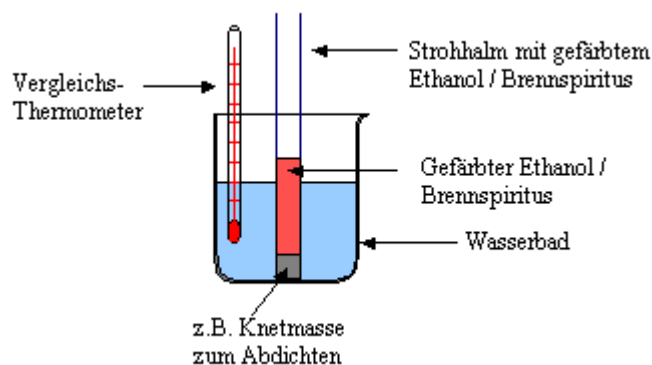
Heutzutage wird Quecksilber in weiten Teilen durch andere Füllflüssigkeiten ersetzt, unter anderem durch **Alkohole**. Oft wird **Ethanol** in Thermometer gefüllt.

Da es sich bei Alkohol um eine farblose Flüssigkeit handelt, muss diese erst angefärbt werden; hierzu verwendet man meist einen roten oder blauen Farbstoff. Quecksilber hingegen ist metallisch-silbern. Daran kann man auch sofort erkennen, um welche der beiden Füllflüssigkeiten es sich im Thermometer handelt.

Man kann auch Glycerin als Füllflüssigkeit verwenden. Der Siedepunkt dieses dreiwertigen Alkohols liegt bei 290 °C . Ein Nachteil ist nur sein niedriger Schmelzpunkt von 18 °C , was ihn unbrauchbar für niedrige Temperaturen macht. Ähnlich ist es auch mit Glykol, einem zweiwertigen Alkohol. Man kann sich auch **Alkoholgemische** zunutze machen, um einen gewünschten Bereich abzudecken.

Bastelt Euer eigenes Thermometer

- Strohhalm
- Alkohol (Ethanol / Brennspritus)
- Lebensmittelfarbe
- Wasserbad (am besten in einem erhitzbaren Gefäß)
- Eiswürfel
- Wasserfester Stift
- Etwas zum Abdichten des Strohhalms an einem Ende, z.B. Knetmasse
- Vergleichsthermometer



Färbt den Alkohol mit Lebensmittelfarbe an. Füllt den abgedichteten Strohhalm mit der gefärbten Lösung und stellt diesen in ein Wasserbad. Das Wasserbad sollte zunächst Raum-

temperatur haben. Das erreicht ihr z.B. dadurch, dass ihr das Wasser über Nacht stehen lasst. Markiert den Füllstand bei dieser Temperatur mit einem wasserfesten Stift. Ändert nun die Temperatur des Wasserbades durch Zugabe von Eiswürfeln oder durch erwärmen auf dem Herd. Markiert jeweils die Füllstände.

Fragen zu Versuch D - Alkohole im Thermometer

- Fotografiert euer selbst gebasteltes Thermometer nach Beendigung der Versuche (mit euren Markierungen). Welche Abstände haben eure Markierungen (in mm)?
- Was passiert, wenn man das Wasserbad zu sehr erhitzt? Für welchen Temperaturbereich ist euer Thermometer geeignet?
- Dieser Aufbau ist natürlich lange nicht perfekt. Weshalb funktioniert dieses Thermometer nicht besonders gut? Was kann man besser machen?
Vielleicht schafft ihr es auch, ein besseres Thermometer zu bauen – Wir sind gespannt auf eure Lösungen!
- Warum benutzt man kein Wasser als Thermometerfüllung?