

Experimentieranleitung für die Unter- und Mittelstufe



Bestandteile der Luft



Name:

Datum:

Willkommen im Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor

Das Thema, mit dem wir uns heute beschäftigen heißt:

Bestandteile der Luft

Inhaltsübersicht

<u>Allgemeine Laborregeln:</u> Sicheres Arbeiten im Labor	3
<u>Einleitung:</u> Bestandteile der Luft	4
<u>Versuch 1:</u> Flüssiger Stickstoff – Der „Stuttgarter Trichter“	5
<u>Versuch 2:</u> Eis und Trockeneis	9
<u>Versuch 3:</u> Brausetabletten und Wasser	11

Allgemeine Laborregeln

Sicheres Arbeiten im Labor

1. Im Labor müssen Schutzbrille und Kittel getragen werden!
2. Im Labor darf weder gegessen noch getrunken werden!
3. Jeder Hautkontakt mit Chemikalien ist zu vermeiden!
4. Das Labor darf nur mit festem Schuhwerk und langer Beinkleidung betreten werden.
5. Lange Haare sollten zusammengebunden werden.
6. Jacken und Taschen dürfen nicht ins Labor mitgenommen werden!
7. Im Labor müssen alle Gefäße in denen Chemikalien sind beschriftet werden.
8. Lies vor jedem Experiment genau die Versuchsanleitung.
9. Frage bei Problemen die Betreuer*innen.
10. Lasse den Versuchsaufbau stets von einem/r Betreuer*in kontrollieren!
11. Lies die Beschriftung von Chemikalien genau, bevor du sie verwendest.
12. Gehe sorgfältig und sachgerecht mit allen Laborgeräten um!
13. Abfälle dürfen nicht ohne Erlaubnis in den Ausguss entsorgt werden. In der Regel stehen Kanister zur Entsorgung bereit. Achte auf die Anweisungen zur Entsorgung von Chemikalienabfällen. Frage auch hier im Zweifel immer das Betreuer*enteam.
14. Halte die Laborräume sauber!
15. Wenn du beim Experimentieren mit Chemikalien in Kontakt gekommen bist, wasche die Hautstelle sofort ab!
16. Chemikalien darf man nicht probieren.
17. Prüfe den Geruch einer Chemikalie stets durch Zufächeln!

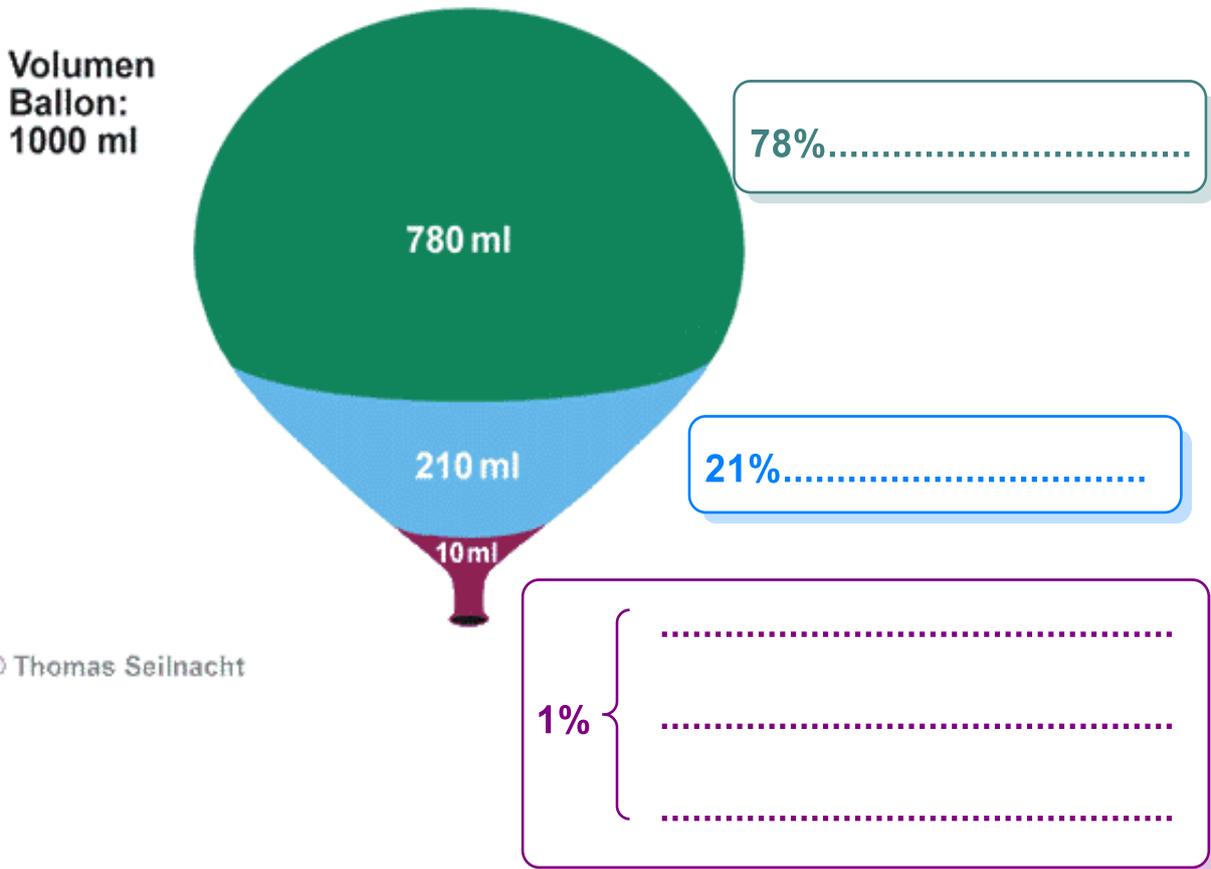
Bestandteile der Luft

18. Wasche dir nach dem Verlassen des Labors unbedingt die Hände!

Einleitung:

Die Bestandteile der Luft

Fülle die Kästchen aus:



Versuch 1:

Flüssiger Stickstoff – Der „Stuttgarter Trichter“¹ (Demonstationsversuch)

Durchführung:

Vergewissere dich, dass der Kegel aus metallischem Kupfer kein Loch an der Spitze hat!

Dann wird flüssiger Stickstoff aus dem Vorratsgefäß in den Kupferbehälter gegossen, so dass er etwa halb gefüllt ist.

Unter die Spitze stellt man ein Gefäß, mit dem man gegebenenfalls eine Flüssigkeit auffangen kann.

Sicherheitshinweise: Es muss auf jeden Fall eine Schutzbrille getragen werden. Der flüssige Stickstoff und das Metallgefäß dürfen auf keinen Fall mit der Haut berührt werden. Es besteht die Gefahr einer Kaltverbrennung.

Notiere deine Beobachtungen:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bestandteile der Luft

Weitere Versuche und Fragen:

- 1) Beschreibe den Vorgang im Inneren des Metallgefäßes. Was passiert mit dem flüssigen Stickstoff?

.....

.....

.....

- 2) Ein Glimmspan oder ein glimmendes Streichholz wird über den „Trichter“ gehalten. Beschreibe, was passiert.

.....

.....

.....

- 3) Gib eine Erklärung für deine Beobachtungen.

.....

.....

.....

.....

Bestandteile der Luft

- 4) Beschreibe, was am unteren Teil des Metallgefäßes passiert.

.....
.....
.....

- 5) Mit einem Temperaturfühler aus Metall wird die Temperatur der Flüssigkeit in dem Gefäß unter dem „Trichter“ gemessen. Welchen Wert liest man ab?

..... °C

- 6) Woraus besteht die Flüssigkeit in dem Gefäß? Begründe deine Entscheidung.

.....
.....
.....

- 7) Woraus besteht der weiße Feststoff am oberen Teil des Metallgefäßes?

.....
.....
.....

Bestandteile der Luft

8) Auf dem „Trichter“ bildet sich Nebel. Woraus besteht der Nebel?

.....

.....

.....

9) Es ist verboten, mit flüssigem Stickstoff in engen, schlecht belüfteten Räumen (Fahrstuhl, Auto) zu hantieren. Gib eine Begründung für dieses Verbot.

.....

.....

.....

10) Nenne die Bestandteile der Luft, die wir mit diesem Versuch erkennen können.

.....

.....

.....

.....

Versuch 2:

Eis und Trockeneis

Sicherheitshinweise:

Trockeneis ist sehr kalt. Auch hier besteht die Gefahr einer Kaltverbrennung. Auf keinen Fall darf man die Trockeneisstückchen anderen in die Kleidung stecken!

Geräte/Materialien:

- Temperaturfühler
- Bechergläser
- Teelicht
- Tiegelzange
- Stabfeuerzeug

Chemikalien und Zutaten:

- Eis (Wassereis)
- Trockeneis
- Spülmittel

Aufgaben zum Trockeneis

- 1) Miss die Temperatur eines Stückchens Eis („Wassereis“) mit dem Temperaturfühler und notiere sie.

.....°C

- 2) Miss die Temperatur eines Stückchens Trockeneis mit dem Temperaturfühler und notiere sie.

.....°C

- 3) Stoße ein Stück Trockeneis auf einer glatten Oberfläche mit der Tiegelzange an.

Beschreibe, wie es sich bewegt.

.....
.....
.....

Bestandteile der Luft

- 4) Stelle ein brennendes Teelicht in ein passendes Becherglas. Lege ein Stück Trockeneis in ein zweites Becherglas. Gieße das Gas aus dem zweiten Becherglas in das mit der Kerze (siehe Abbildung). Achte darauf, dass das Trockeneis nicht herausfällt. Falls die Kerze ausgeht, versuche sie mit dem Stabfeuerzeug wieder anzuzünden.



Beschreibe deine Beobachtungen:

.....

.....

.....

- 5) Ein kleines Becherglas füllst du etwa zur Hälfte mit Wasser. Wirf ein paar Stückchen "Wassereis" hinein. Beschreibe, was passiert.

.....

.....

.....

.....

- 6) Wirf nun ein Stückchen Trockeneis hinein! Beschreibe deine Beobachtungen. Gib Anschließend noch etwas Spülmittel in das Glas.

.....

.....

.....

- 7) Man darf Gefäße, die Trockeneis enthalten, auf keinen Fall fest verschließen. Begründe, warum das gefährlich ist.

.....

.....

.....

Versuch 3:

Brausetabletten und Wasser¹

Geräte/Materialien:

- Stativplatte
- 1 Stativklammern
- 1 Wanne (Glas oder Plastik)
- Schlauch
- Wasserkocher
- Stativstange
- 1 Stativmuffen
- Messzylinder 500 mL
- Schlauchschelle
- Becherglas

Chemikalien und Zutaten:

- Brausetablette

Sicherheitshinweise:

Im Labor ist Essen und Trinken verboten. Auch wenn Brausetabletten Lebensmittel sind, darf man im Labor auf keinen Fall die Brausetabletten essen oder das Wasser trinken, da eine Kontamination (Verunreinigung) mit Chemikalien nicht ausgeschlossen werden kann.

Vorsicht mit dem heißen Wasser, Verbrühungsgefahr.

Stromführende Teile der Elektrogeräte vor Wasser schützen.

Aufbau und Durchführung:

Versuch a) Wasser bei Raumtemperatur

- Fülle die Wanne zur Hälfte mit Wasser aus dem Wasserhahn an deinem Arbeitsplatz (Schlauch und Schlauchschelle verwenden.)
- Fülle den 500 Messzylinder bis zum Rand mit Wasser. Verschleibe den Messzylinder mit der Hand und drehe ihn um. Tauche ihn in das Wasser der Wanne und ziehe nun die Hand weg. Falls etwas Luft im Messzylinder bleibt, wird dieses Volumen notiert.
- Sichere den Messzylinder mit Stativ und Klammer gegen Umfallen.
- Bestimme mit einem Digitalthermometer die Temperatur des Wassers.



¹ Aufgabenblatt zur Internationalen Chemieolympiade 1. Runde 2012 in den USA

Bestandteile der Luft

- Notiere sie über der Tabelle.
- Schiebe eine Brausetablette unter den Messzylinder und warte, bis sie sich vollständig aufgelöst hat.
- Lies das Gasvolumen ab und trage es in die erste Tabelle ein.
- Schiebe eine zweite Brausetablette unter den Messzylinder.
- Notiere nach dem vollständigen Auflösen wieder das Gasvolumen

Versuch b) Eisgekühltes Wasser

- Wiederhole den Versuch mit kaltem Wasser.
- Fülle dazu die Wanne mit Wasser aus dem Wasserhahn und mische 2-3 Bechergläser voll Eis dazu.
- Miss die Temperatur. Versuche, unter 10 °C zu kommen.
- Fülle den Messzylinder mit Hilfe des Becherglases mit dem kalten Wasser aus der Wanne.

Versuch c) Erwärmtes Wasser

- Wiederhole den Versuch mit warmem Wasser.
- Fülle dazu die Wanne mit etwas Wasser aus dem Wasserhahn und mische heißes Wasser aus dem Wasserkocher dazu.
- Miss die Temperatur. Versuche, auf eine Temperatur zwischen 40 und 50 °C zu kommen. **Vorsicht: Mache das Wasser nicht zu heiß, da im nächsten Schritt wieder die Hand eingetaucht wird.**
- Fülle den Messzylinder mit Hilfe des Becherglases mit warmem Wasser aus der Wanne.

Notiere deine Ergebnisse:

a) Raumtemperatur

Temperatur des Wassers:

Volumen der Luft im Messzylinder vor dem Versuch.....

	Volumen Gas im Messzylinder	Volumen Gas pro Tablette
1. Tablette	(abgelesener Wert 1)	(abgelesener Wert 1 - Luftvolumen)
2. Tablette	(abgelesener Wert 2)	abgelesener Wert 2 - abgelesener Wert 1)

Bestandteile der Luft

b) Eisgekühltes Wasser

Temperatur des Wassers:

Volumen der Luft im Messzylinder vor dem Versuch.....

	Volumen Gas im Messzylinder	Volumen Gas pro Tablette
1. Tablette	(abgelesener Wert 1)	(abgelesener Wert 1 - Luftvolumen)
2. Tablette	(abgelesener Wert 2)	abgelesener Wert 2 - abgelesener Wert 1)

c) Erwärmtes Wasser

Temperatur des Wassers: Volumen der Luft im Messzylinder vor dem Versuch.....

	Volumen Gas im Messzylinder	Volumen Gas pro Tablette
1. Tablette	(abgelesener Wert 1)	(abgelesener Wert 1 - Luftvolumen)
2. Tablette	(abgelesener Wert 2)	abgelesener Wert 2 - abgelesener Wert 1)

Deutung:

.....

.....

.....

.....

Bestandteile der Luft

Fülle den Lückentext aus:

Wenn man Brausetabletten in Wasser auflöst, entsteht ein

Es heißt und hat die Formel

.....kann sich in Wasser lösen.

Je mehr Kohlenstoffdioxid sich bei der ersten Brausetablette im Wasser löst,

desto..... Kohlenstoffdioxid fangen wir bei der zweiten Brausetablette

im Messzylinder auf.

Die Löslichkeit von Kohlenstoffdioxid ist in Wasser besser

als inWasser.

Je wärmer das Wasser ist, desto..... Kohlenstoffdioxid fangen wir

im Messzylinder auf.