

## Fragebogen zur Erhebung des Interesses an den Naturwissenschaften

Klasse:

Bub

Mädchen

Bitte beantworte folgende Fragen sorgfältig und ehrlich!

|   | sehr |   |   | gar<br>nicht |   |
|---|------|---|---|--------------|---|
|   | 1    | 2 | 4 | 5            | ? |
| 1. Weißt du, womit sich die Naturwissenschaften beschäftigen?   |      |   |   |              |   |
| 2. Interessierst du dich für Physik?<br>z.B. Elektrischer Strom, Schall, Optik,....                                       |      |   |   |              |   |
| 3. Interessierst du dich für Chemie?<br>z.B. Inhaltstoffe selber feststellen, kleinste Teilchen, Atome,<br>Reaktionen,... |      |   |   |              |   |
| 4. Interessierst du dich für Biologie?<br>z.B. Wassertiere, Erde, Früchte und Samen,...                                   |      |   |   |              |   |
| 5. Interessierst du dich für Mathematik?<br>z.B. magische Quadrate, Formen und Figuren, Rechenrätsel,..                   |      |   |   |              |   |
| 6. Ich beschäftige mich in meiner Freizeit mit<br>Naturwissenschaften   |      |   |   |              |   |
| a) Ich arbeite mit Büchern...   |      |   |   |              |   |
| b) Ich arbeite mit Experimentierkästen, Mikroskop, Teleskop   |      |   |   |              |   |
| c) Ich besuch(t)e Kurse wie Superkids, Sommerakademie,<br>Kinderuni,...   |      |   |   |              |   |
| d) Ich besuche öfter Museen wie Naturhistorisches Museum und<br>Technisches Museum,...                                    |      |   |   |              |   |
| 7. Ich habe in meiner Familie jemanden, mit dem ich über diese<br>Themen reden kann                                       |      |   |   |              |   |
| 8. Naturwissenschaften sind in meiner Klasse ein<br>Unterrichtsthema  |      |   |   |              |   |
| a) Wir machen Experimente   |      |   |   |              |   |
| b) Wir bearbeiten Arbeitsblätter  |      |   |   |              |   |
| c) Wir forschen im Internet   |      |   |   |              |   |
| d) Wir haben Materialien dazu im Klassenraum  |      |   |   |              |   |

|   | sehr |   |   | Gar<br>nicht |   |
|---|------|---|---|--------------|---|
|   | 1    | 2 | 4 | 5            | ? |
| 8. Wie sehr interessiert dich....?Gib jedem Thema eine<br>Interessensnote von 1-5 |      |   |   |              |   |
| Gefährliche Stoffe (Gifte, Explosives, Putzmittel)                                |      |   |   |              |   |
| Nahrungsmittel untersuchen ( Gummibärli, Cola,...)                                |      |   |   |              |   |
| Wie funktioniert ein Kühlschrank  |      |   |   |              |   |
| ein Laserpointer  |      |   |   |              |   |
| ein Fernseher   |      |   |   |              |   |
| Wie leben zB. Quallen,....  |      |   |   |              |   |
| Menschlicher Körper, wie der Blutkreislauf,....                                   |      |   |   |              |   |
| Wie stellen Bäume Sauerstoff her?   |      |   |   |              |   |
| Rechnen im alten Ägypten  |      |   |   |              |   |
| Riesengeometrie   |      |   |   |              |   |
| Zahlenspiele und Rätsel   |      |   |   |              |   |
| Schach und Dame   |      |   |   |              |   |
| Schwarze Löcher   |      |   |   |              |   |
| Planeten und Kometen  |      |   |   |              |   |
| Raumfahrt   |      |   |   |              |   |
|   | sehr |   |   | Gar<br>nicht |   |
| 9. Jetzt geht's nur um die BUBEN!   |      |   |   |              |   |
| Kreuze deine Meinung an!  |      |   |   |              |   |
|   |      |   |   |              |   |
| Buben klettern auf Bäumen   |      |   |   |              |   |
| Buben kochen  |      |   |   |              |   |
| Buben spielen Gameboy   |      |   |   |              |   |
| Buben können mit Tieren umgehen   |      |   |   |              |   |
| Buben verarzten Wunden  |      |   |   |              |   |
| Buben forschen  |      |   |   |              |   |
| Buben greifen Regenwürmer und Frösche an  |      |   |   |              |   |
| Buben schreiben Geschichten und Gedichte  |      |   |   |              |   |
| Buben trösten Freunde   |      |   |   |              |   |
| Buben interessieren sich für Kleidung   |      |   |   |              |   |
| Buben lösen Rechenrätsel  |      |   |   |              |   |
| Buben spielen Musikinstrumente  |      |   |   |              |   |
| Buben denken sich Experimente aus   |      |   |   |              |   |
| Buben interessieren sich für Computer   |      |   |   |              |   |
| Buben interessieren sich für Filme  |      |   |   |              |   |

|   | 1       | 2    | 4     | 5 | ? |
|---|---------|------|-------|---|---|
| 10. Jetzt geht's nur um die MÄDCHEN!                            |         |      |       |   |   |
| Kreuze deine Meinung an!  |         |      |       |   |   |
| Mädchen klettern auf Bäumen                                     |         |      |       |   |   |
| Mädchen kochen  |         |      |       |   |   |
| Mädchen spielen Gameboy   |         |      |       |   |   |
| Mädchen können mit Tieren umgehen                               |         |      |       |   |   |
| Mädchen verarzten Wunden  |         |      |       |   |   |
| Mädchen forschen  |         |      |       |   |   |
| Mädchen greifen Regenwürmer und Frösche an                      |         |      |       |   |   |
| Mädchen schreiben Geschichten und Gedichte                      |         |      |       |   |   |
| Mädchen trösten Freunde   |         |      |       |   |   |
| Mädchen interessieren sich für Kleidung                         |         |      |       |   |   |
| Mädchen lösen Rechenrätsel                                      |         |      |       |   |   |
| Mädchen spielen Musikinstrumente                                |         |      |       |   |   |
| Mädchen denken sich Experimente aus                             |         |      |       |   |   |
| Mädchen interessieren sich für Computer                         |         |      |       |   |   |
| Mädchen interessieren sich für Filme                            |         |      |       |   |   |
| 11. Jetzt geht es nur um DICH!                                  |         |      |       |   |   |
| Ich klettere auf Bäumen   |         |      |       |   |   |
| Ich koche   |         |      |       |   |   |
| Ich spiele Gameboy  |         |      |       |   |   |
| Ich kann mit Tieren umgehen                                     |         |      |       |   |   |
| Ich verarzte Wunden   |         |      |       |   |   |
| Ich forsche   |         |      |       |   |   |
| Ich greife Regenwürmer und Frösche an                           |         |      |       |   |   |
| Ich schreibe Geschichten und Gedichte                           |         |      |       |   |   |
| Ich tröste Freunde  |         |      |       |   |   |
| Ich interessiere mich für Kleidung                              |         |      |       |   |   |
| Ich löse Rechenrätsel   |         |      |       |   |   |
| Ich spiele Musikinstrumente                                     |         |      |       |   |   |
| Ich denke sich Experimente aus                                  |         |      |       |   |   |
| Ich interessiere mich für Computer                              |         |      |       |   |   |
| Ich interessiere mich für Filme                                 |         |      |       |   |   |
| 12. Wer versteht mehr von Naturwissenschaften?                  | Mädchen | egal | Buben |   |   |
| 13. Welche Note gibst du dir selber in den Naturwissenschaften? | 1       | 2    | 3     | 4 | 5 |
|   |         |      |       |   |   |
|   |         |      |       |   |   |

Vielen Dank für deine Mühe!



## Arbeitsplan

Wir werden einander 2x zum Thema Coca- Cola treffen, du solltest so viele Beispiele wie möglich in deiner Gruppe erarbeiten. Die Ergebnisse hältst du in deiner Projektmappe fest, die du am Ende (Anfang Juni) abgeben sollst.

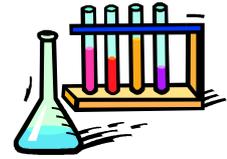
Die Reihenfolge der Beispiele ist beliebig, jedoch sollten Experimente mit theoretischen Beispielen abgewechselt werden.

Achtung: Versuch Nr.2 muss nach Versuch Nr.1 gemacht werden!!!

Versuch Nr.4 muss nach Versuch Nr.3 gemacht werden!!!

| Symbol  | Station  | Bemerkung      | Erledigt |
|---|--|----------------|----------|
|    | Vs.1, Zuckergehalt   |                |          |
|    | Vs.2, Geschmacksprobe  | Nach Vs.1      |          |
|   | Vs.3, Entfärben von Cola   |                |          |
|  | Vs.4, Phosphorsäurenachweis  | Nach Vs. 3     |          |
|  | Vs.5, Säuregehalt  |                |          |
|  | Vs.6, Cola verdaut Fleisch   |                |          |
|  | Gestalte ein ansprechendes Blatt mit Coca- Cola Produkten nach deiner Wahl |                |          |
|  | Beschreibe die Geschichte von Coca-Cola in 5-7 Sätzen                      |                |          |
|  | Rechnen mit Coca- Cola   |                |          |
|  | Vor- und Nachteile der verschiedenen Behälter für Coca-Cola,               |                |          |
|  | Gestalte ein Werbeplakat für Coca-Cola                                     |                |          |
|  | Welche Auswirkungen haben die Inhaltsstoffe auf den Körper?                |                |          |
|  | Erfinde eine kleine Werbeszene zu Coca- Cola                               | Je 2 Gruppen!! |          |
|  | Design your own Bottle   |                |          |

## *Versuch 1*



## *Wie viel Zucker enthält Cola?*

Gib 300 ml Coca Cola in den Topf und lasse es einige Minuten kochen, bis die gesamte Kohlensäure entwichen ist!!!

Füll den Standzylinder mit dem ausgekochten Cola an und gib das Aräometer hinein.

Notiere die Dichte und die Temperatur der Flüssigkeit und entnimm der Tabelle den prozentuellen Zuckergehalt.

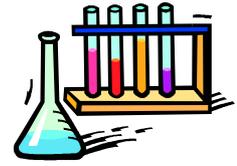
Tabelle einfügen!

Temperatur:

Dichte:

Prozent Zucker:

## *Versuch2*



## *Geschmacksprobe:*

Stelle eine Wasser- Zuckerlösung her, deren Zuckergehalt und Temperatur den Werten der Cola- Lösung entspricht.

Rechne zunächst aus, wieviel Gramm Zucker auf 100ml Wasser in deiner Lösung enthalten sein müssen!

Rechnung:

Antwort:

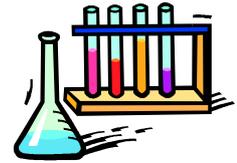
Dann gib 100 ml Wasser in den Topf und füge diese Menge Zucker hinzu. Erhitze kurz und rühre dabei mit einem Löffel um.

Wenn der gesamte Zucker gelöst ist, füllst du die Zuckerlösung in den Standzylinder und vergleichst mit dem Aräometer die Dichte und die Temperatur.

Danach leerst du die Lösung in 3 oder 4 Becher und kostest!  
Wie schmeckt es?

Warum schmeckt Coca-Cola besser?

## *Versuch3*



# *Entfärben von Cola*

Gib etwa 50 ml Cola in ein kleines Becherglas und füge einen Teelöffel Aktivkohle hinzu. Koche diese Lösung unter ständigem Rühren etwa 5 Minuten lang.

Richte in der Zwischenzeit das Material zum Filtrieren her:

In das Gestell wird ein Trichter gegeben und etwas Watte in die schmale Öffnung „gestopft“.

Dann wird ein Filterpapier gefaltet und in den Trichter gegeben. Alles wird mit etwas Wasser aus der Spritzflasche befeuchtet, so dass der Filter am Rand gut anliegt.

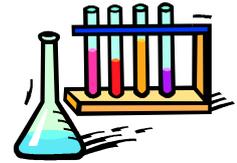
Stelle ein leeres kleines Becherglas unter den Trichter!

Wenn die Lösung aus Cola und Aktivkohle etwas abgekühlt ist, wird das Becherglas mit den Fingerlingen genommen und der Inhalt langsam in das Filterpapier gegossen.

Achte darauf, dass keine Flüssigkeit über den Rand rinnt!!

Die Lösung sollte klar herauskommen, wenn dies nicht der Fall ist, filtriere noch einmal!

## ***Versuch4***



# ***Phosphorsäure in Cola***

Gib etwa 5 ml (5cm) entfärbte Cola in eine Eprovette, füge 1-2 Tropfen Silbernitrat hinzu und beobachte.

Wenn ein gelber Niederschlag entsteht, so war in der Probe Phosphorsäure enthalten!

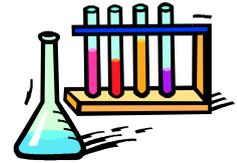
Zur Kontrolle gibst du mit der kleinen Pipette zwei Tropfen Cola (nicht entfärbt) auf ein Teststreifen und liest den erhaltenen Wert ab.

Niederschlag?:

Phosphatwert:

Manche Kinder und Jugendliche reagieren auf Phosphate allergisch, sie stehen im Verdacht Hyperaktivität auszulösen.

## Versuch5



### *Wie sauer ist Coca- Cola?*

Gib etwa 2 Tropfen Coca- Cola auf ein pH-Teststreifen, warte kurz und vergleiche mit den Farben, die auf der Verpackung stehen. Gib den Zahlenwert der neben der Farbe steht an.

pH-Wert:

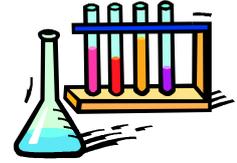
|       |               |
|-------|---------------|
| 0-4   | stark sauer   |
| 4-6,5 | sauer         |
| 7     | neutral       |
| 7,5-9 | basisch       |
| 9-14  | stark basisch |

Cola ist wegen seines Gehaltes an Phosphorsäure stark sauer.

Der hohe Zuckeranteil überdeckt den sauren Geschmack.

Welche Auswirkungen könnte dieser hohe Säuregehalt auf den Zahnschmelz haben?

## *Versuch6*



# *Cola verdaut Fleisch*

Gib ein kleines Stück Fleisch in ein Glas und übergieße es mit Coca-Cola. Stell das Becherglas mit dem Fleisch auf die Fensterbank und betrachte das Fleisch am nächsten Tag!

Das Fleisch zeigt Auflösungserscheinungen, verantwortlich dafür ist der saure pH- Wert. Die Verdauung von Eiweißen geschieht im menschlichen Körper durch die Magensäure.

Krokodile haben eine so starke Magensäure, dass die eisernen Spitzen von Speeren aufgelöst werden. Das haben diese Tiere auch nötig, da sie ihre Nahrung unzerkaut hinunterschlucken!



## *Verpackungen*

1. Welche Auswirkungen haben Getränkeverpackungen auf unsere Umwelt?
2. Wie hoch ist die Sammelquote von Einweg- Glasflaschen?
3. Wie hoch ist die Sammelquote von PET- Einwegflaschen?  
Wie werden diese verwertet?
4. Was wird zur Herstellung von Aluminiumdosen benötigt?
5. Was passiert mit der Hälfte der verbrauchten Dosen?
6. Welche Vorteile haben Glasgebinde?
7. Worauf sollte man beim Kauf von Getränken achten?
8. Gib einen kurzen Überblick über die Sieger des Verpackungsratings  
und führe die Gründe an!
9. Wer ist Schlusslicht? Warum sollte man diese Getränkeverpackungen  
nicht kaufen?

## Rechenbeispiele zum Thema



### Schwierigkeitsstufe \*\*\*

Rechne auf dem Blatt oder verwende falls notwendig die Rückseite!

$$V_{(\text{Zylinder})} = r^2 \times \pi \times h, \quad O_{(\text{Zylinder})} = 2r \times h + r^2 \times \pi$$

$\pi = 3,14$  zum Berechnen eines Kreises nötig  
R= Radius, h= Höhe, V= Volumen, O= Oberfläche

In der Tabelle findest du die Preise für verschiedene Verpackungen von Coca-Cola.

Berechne den **Preis**, den man für **1 Liter** Coca Cola bezahlt! Welches ist die billigste Verpackung?

A: \_\_\_\_\_

Um wie viel Prozent sind die 0,33 l Dose, die 0,25 l Flasche und die 1 l Flasche teurer als das billigste Getränk?

A: \_\_\_\_\_

Wäge die **Masse** von vollen **Coca-Cola** Gebinden und leeren Gebinden auf der Waage ab, welche Verpackung zeigt das beste **Verhältnis** zum Inhalt? (Viel Coca-Cola, wenig Verpackung)

**Masse Coca-Cola / Masse Verpackung =**

A: \_\_\_\_\_

Miss die **Höhe** und den **Durchmesser** der Dosen. Welches **Volumen** errechnest du?

Wenn die **Wand** der Dose 2mm dick ist, welches **Volumen** hat dann das **Verpackungsmaterial**? (Dieses Beispiel kannst du vielleicht erst im 2. Semester!)

A: \_\_\_\_\_

Aluminium hat eine **Dichte** von **2,7g/ccm**. Wieviel Gramm Aluminium ist zur Erzeugung einer Dose nötig? (Dieses Beispiel kannst du vielleicht erst im 2. Semester!)

A: \_\_\_\_\_

## Rechenbeispiele zum Thema



### Schwierigkeitsstufe \*

Rechne auf dem Blatt oder verwende falls notwendig die Rückseite!

Im Mai **1886** wurde **Coca Cola** erstmals verkauft.

**Wie alt** wird das Erfrischungsgetränk **im nächsten Mai (2006)**?

A \_\_\_\_\_

—

**Cola light** ist ca. **180 Tage** haltbar. **Normales Cola** hält ca. **360 Tage**.  
Berechne die **Haltbarkeit in Monaten!** (Nimm zur Vereinfachung alle  
Monate mit 30 Tagen an.)

A: \_\_\_\_\_

—

**Coca Cola Österreich** beschäftigt **992 Mitarbeiter** in **8 Betrieben**.  
**Wie viele Mitarbeiter** arbeiten durchschnittlich in einem Betrieb?

A \_\_\_\_\_

—

1929 wurde in Österreich erstmals Coca Cola abgefüllt. In den ersten **9**  
**Monaten** wurden **17 883 Flaschen** verkauft.  
**Wie viele** waren das **durchschnittlich im Monat**?

A: \_\_\_\_\_

—

Ein Glas Cola enthält **26g** aufputschendes **Koffein**. Die selbe Menge  
**Kaffee** enthält **104g Koffein**. **Wie viele** Gläser **Cola** muss man trinken,  
um auf die **selben 104g Koffein** zu kommen?

A \_\_\_\_\_

—

## Rechenbeispiele zum Thema



### Schwierigkeitsstufe \*\*

Rechne auf dem Blatt oder verwende falls notwendig die Rückseite!

**John Pamberton verkaufte das Rezept** für Coca Cola **um 2 300 Dollar** an den Apotheker **Asa Candler**. **Dreißig Jahre später verkaufte es dieser um das Zehntausendfache** weiter.

Berechne den **Verkaufspreis** und den **Gewinn!**

A: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ein **1/4 Liter Apfelsaft** enthält **28g Zucker**. Ein **1/2 Liter Cola** enthält **52g Zucker**.

Berechne die **Zuckermenge in einem Liter** und berechne den Unterschied!  
Überlege, welches Getränk gesünder ist und warum!

A: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Im Jahr **1929** wurden in Österreich **monatlich 1 987 Flaschen** Coca Cola verkauft. **1953** wurden in **Österreich in einem halben Jahr 32 190 Flaschen** Cola verkauft. Berechne den **Monatsumsatz** für **1953!**

Um **wie viele Flaschen mehr** wurden **1953 in einem Monat** verkauft?

A: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Die meisten Erfrischungsgetränke enthalten Orangensaft. Die **Arbeiter** einer Orangenplantage **in Brasilien** verdienen **255€ in einem Monat**. Ein **österreichischer Arbeiter** verdient **jährlich ca. 14 000€**.

Berechne den **Unterschied des Jahreseinkommens!**

A: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Cola besteht größtenteils aus Zucker und Wasser. In einer **1Liter** Flasche sind **104g Zucker**.

**Wieviel Zucker** nimmst du zu dir, wenn du **3 x ein 1/4 Liter** Cola trinkst?

A: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Tabelle zu den Rechnungen \*\*\*



| Gebinde             | Preis          | Masse voll | Masse leer | Mv/MI | Preis/l |
|---------------------|----------------|------------|------------|-------|---------|
| 0,33 l Dose         | 0,49           |            |            |       |         |
| 0,25 l Dose         | 0,49           |            |            |       |         |
| ½ l Flasche         | 0,95           |            |            |       |         |
| 0,25l Glas-Flasche  | 0,63           |            |            |       |         |
| 1l Flasche PET      | 1,19           |            |            |       |         |
| 1,5 l Pfand-Flasche | 1,49 +<br>0,29 |            |            |       |         |
| 2 l Flasche         | 1,49           |            |            |       |         |

Design your own Coke bottle\*!  
Use colouring pencils\*\*!



- bottle = Flasche
- \*\* colouring pencils = Buntstifte

*Geschichte von*



*Coca-Cola*

Die Geschichte von

*Coca-Cola*



Coca-Cola wurde von \_\_\_\_\_  
erfunden.

Seine Berufe waren \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_.

Pemberton interessierte sich aber auch für \_\_\_\_\_,

Der Apotheker kam auf die Idee, ein wohlschmeckendes

\_\_\_\_\_ mit

heilender \_\_\_\_\_ herzustellen.

Der Sirup sollte ein gutes Mittel gegen \_\_\_\_\_ und

\_\_\_\_\_ sein.

Mit Wasser \_\_\_\_\_ war der Sirup so \_\_\_\_\_,

dass schnell ein beliebter \_\_\_\_\_ daraus wurde.

Am 8. Mai 1886 ging Pemberton \_\_\_\_\_.

Der Besitzer hatte eine \_\_\_\_\_.

Pemberton schüttete \_\_\_\_\_ in diese Maschine und das neue

prickelnde \_\_\_\_\_ war gleich ein großer \_\_\_\_\_.

Die Geschichte von



*Coca-Cola*

Schreibe die Geschichte von der Entstehung von Coca-Cola, indem du folgende Fragen beantwortest!

Wer hat Coca-Cola erfunden? Was war sein Beruf und wofür interessierte er sich noch? Wann wurde Coca-Cola erfunden? Welchen Zweck hatte Coca-Cola ursprünglich? Wodurch wurde es ein beliebtes Erfrischungsgetränk?

# Koffein

**Koffein** (auch *Coffein* oder veraltet *Thein* und *Teein*) ist ein anregend wirkender Bestandteil von Genussmitteln wie [Kaffee](#), [Tee](#), [Cola](#), [Mate](#), [Guarana](#), [Energy Drinks](#) und [Schokolade](#). Es ist eines der ältesten, wirksamsten und am besten verträglichen [Aufputzmittel](#). Koffein ist ein weißes geruchloses Pulver oder bildet hexagonale Prismen aus.

## Vorkommen

Koffein ist der Hauptwirkstoff des Kaffees. Außer in den Samen des Kaffeestrauchs kommt es auch in zahlreichen anderen Pflanzen, wie zum Beispiel dem [Teestrauch](#), dem [Matebaum](#) und der [Kolanuss](#) vor.

## Gehalte in [Lebens-](#) und [Genussmitteln](#) sowie [Medikamenten](#)

- Eine Tasse [Kaffee](#) enthält ungefähr 50-100 mg
- Eine kleine Tasse [Espresso](#) circa 40 mg Koffein.
- Eine Tasse [Tee](#) kann je nach Zubereitungsart bis zu 50 mg enthalten. Das im Tee vorkommende Koffein nannte man früher *Teein*, chemisch ist es jedoch genau der gleiche Stoff wie im Kaffee
- [Energy Drinks](#) wie [Red Bull](#) (ca. 80 mg pro Dose) und
- [Cola-Getränken](#) (mit 30–60 mg/500 ml) wird heute synthetisch erzeugtes Koffein beigemischt. Früher enthielten Colagetränke natürliches Koffein aus der [Kolanuss](#). Teilweise wird aber auch natürliches Koffein, gewonnen bei der Kaffee-Entcoffeinierung, verwendet.
- Selbst [Kakao](#) enthält mit ungefähr 6 mg pro Tasse ein wenig Koffein, aber hauptsächlich [Theobromin](#).
- In der [Schokolade](#) findet sich Koffein (Vollmilchschokolade ca. 15 mg /100 g, Halbbitterschokolade ca. 90 mg/100 g) neben [Theobromin](#) und anderen anregenden Substanzen.
- Eine Tablette "[Aspirin forte](#)" enthält 50 mg Koffein, normales [Aspirin](#) weist kein Koffein auf.
- Koffeintabletten enthalten meistens 100 bis 300 mg Koffein

## Hauptwirkungen des Koffeins

- anregend auf das **Zentralnervensystem**
- erhöhte Herztätigkeit, Puls steigt
- erhöhter **Blutdruck**
- Bronchialerweiterung
- harntreibend (erst ab 300 mg/Tag)
- regt die **Peristaltik** des **Darmes** an

Koffein gilt als **Genussmittel**. Die **Weltgesundheitsorganisation** hat Koffein als nicht suchterzeugende **Droge** eingestuft. Auch bei langjähriger Anwendung sind bis jetzt keine eindeutigen gesundheitlichen Schäden bekannt. Formen psychischer **Abhängigkeit** von Koffein können jedoch bei regelmäßigen Konsumenten, besonders Kaffeetrinkern, beobachtet werden; dabei spielen sicherlich auch Geschmack und Geruch des Kaffees sowie die sozialen Riten des Kaffeetrinkens eine Rolle.

**Symptome** einer solchen Abhängigkeit können Kopfschmerzen, **Migräne**, Verspannungen, **Zittern**, **Nervosität**, Unkonzentriertheit und Reizbarkeit sein. Der Körper braucht circa drei Tage, um vom Koffein entgiftet zu werden, nach dieser Zeit sollten die **Nebenwirkungen** aufhören. Zu weiteren unerwünschten Nebenwirkungen von Koffein in hohen **Dosen** gehören auch der **Harndrang** und **Herzrasen**. Durch Koffein mit langsamer Freisetzung (z.B. **Guaranapulver**, Schwarztee) können diese negativen **Effekte** weitgehend minimiert und die positiven Effekte des Koffeins optimiert werden.

Koffein in Genussmitteln, wie z.B. in **Schwarztee** oder Schokolade, kann insbesondere für Kinder nicht unproblematisch sein: so enthalten z.B. drei Dosen Cola und drei Schokoriegel etwa soviel Koffein, wie in zwei Tassen Kaffee enthalten sind (ca. 200 mg Koffein). Ein dreißig Kilogramm schweres Kind kommt somit auf eine Konzentration von 7 Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht, eine Dosis die ausreicht, um Nervosität und Schlafstörungen zu verursachen.

# Zucker

**Zucker** (indoeuropäisch *sarkara* = Kieselsteine, Gemahlene; persisch *schekkar*) ist **Nahrungsmittel** und gleichzeitig **Genussmittel**.

Mit *die Zucker* bezeichnet man auch die chemische Gruppe der **Kohlenhydrate**. Dieser Artikel behandelt die im **Haushalt** bekannte **Saccharose**. Der Energiegehalt von Zucker beträgt 16,8 kJ pro Gramm (zum Vergleich: Alkohol liefert 29,8 kJ pro Gramm)

## Zuckererzeugung

Hauptquellen sind **Zuckerrohr** (Anbau in den Tropen) und **Zuckerrübe** (Anbau in gemäßigten Breiten, z.B. Mitteleuropa). Die **Saccharose** ist als Substanz direkt in diesen Anbaufrüchten enthalten und wird durch Herauslösen oder -kochen oder -pressen in wässriger Lösung extrahiert und beim weiteren Einkochen als Kristalle ausgefällt. Je nach gewünschtem Reinheitsgrad wird der Zucker wiederholt umgefällt und gereinigt.

Eine allgemeinere Behandlung, die auch die *chemischen* Eigenschaften enthält, findet sich im Artikel **Kohlenhydrate**. Pflanzenarten, die für die Gewinnung von Zucker verwendet werden, finden sich im Artikel

## Kulturgeschichte des Zuckers

- 8.000 v. Chr. - älteste **Zuckerrohr**-Funde in Melanesien, Polynesien
- 6.000 v. Chr. - **Zuckerrohr** gelangt von **Ostasien** nach **Indien** und **Persien**
- 600 v. Chr. - Zuckergewinnung in Persien: heißer **Zuckerrohrsaft** wird in **Holz-** oder **Tonkegel** gefüllt, in der Spitze kristallisiert der Zucker, es entsteht der Zuckerhut.
- 1100 n. Chr. - Mit den **Kreuzfahrern** gelangt Zucker erstmalig nach **Europa**
- Ab ca. 1500 - Zuckerrohr wird weltweit auf **Plantagen** angebaut, Zucker bleibt ein begehrtes Luxusgut für die Reichen. Es wird als **Weißes Gold** bezeichnet.
- 1747 - **Andreas Sigismund Marggraf** entdeckt den Zuckergehalt der **Runkelrübe**.
- 1801 - Der **Chemiker Franz Carl Achard** schafft die Grundlagen der industriellen Zuckerproduktion. Die erste **Rübenzuckerfabrik** der Welt entsteht in **Cunern/Schlesien**.

## Physiologische und gesundheitliche Aspekte

Zucker in der Nahrung wird, anders als Stärke, die erst durch Verdauung in Zucker umgewandelt werden muss, sehr schnell von der **Darmwand** aufgenommen und ans **Blut** abgegeben. Er erhöht daher kurzfristig den Blutzuckerspiegel und regt die Insulinausschüttung an. Durch das **Insulin** wird auch die Aufnahmefähigkeit des **Gehirns** für **Tryptophan** aus dem Nahrungseiweiß gefördert, wo es in das **Hormon Serotonin** umgewandelt wird, das eine stimmungsaufhellende Wirkung besitzt. Der Körper wird also für den Verzehr süßer Nahrung doppelt belohnt: durch einen "Energieschub" und "gute Laune". Diese Effekte halten allerdings nicht lange an, da der erhöhte Blutzuckerspiegel schnell wieder abgebaut wird. Bei stärkehaltigen Nahrungsmitteln wird der Zucker dagegen, durch den Verdauungsprozess verzögert, gleichmäßiger ans Blut abgegeben.

2003 wurde im Auftrag der World Health Organization und der Food and Agriculture Organization (**FAO**) ein Report von einem Gremium internationaler Experten erstellt. Er konstatierte, dass wer sich gesund ernähren wolle, nicht mehr als 10% seiner Nahrungsaufnahme aus Zucker beziehen sollte.

Zucker in der (vor allem festen) Nahrung ist von großer Bedeutung für die Entstehung von **Zahnkaries**, da im Mundraum lebende **Streptokokken** überschüssigen Zucker in Säuren umwandeln, die Mineralien aus dem **Zahnschmelz** lösen und ihn so schädigen.

In der **Alternativmedizin** wird Zucker - besonders als Raffinade, also fast reine Saccharose - mit verantwortlich gemacht für eine Beeinflussung des körpereigenen **Säure-Basen-Haushalts** in Richtung eines geringeren **pH-Werts**, einer **Übersäuerung**. Sie gilt in der Naturheilkunde als mitverantwortlich für verschiedene Erkrankungen wie **Rheuma**, **Migräne**, **Schlaganfall** und **Herzinfarkt**, teilweise auch für **Krebs**. Als Indiz für eine Übersäuerung des Körpers gilt dabei der pH-Wert des **Urins**. Bei diesen Theorien handelt es sich um rein erdachte Behauptungen, Rückschlüsse vom Säuregehalt des Urins auf den des Körpers sind ernährungsmedizinisch nicht anerkannt, ebenso konnten Zusammenhänge zwischen Säure-Basen-Status und den genannten Krankheiten nicht wissenschaftlich belegt werden.

Allgemein wird empfohlen, Zucker bzw. zuckerhaltige Lebensmittel nur in Maßen zu konsumieren um eine ausgewogene Ernährung zu gewährleisten



# ARBEITSPLAN



Wir werden einander wieder zweimal zum Thema Kakao/Schokolade treffen. Bearbeite in deiner Gruppe so viele Beispiele wie möglich und sammle alles in deiner Projektmappe! Die Reihenfolge der Beispiele ist beliebig, jedoch sollten die Experimente mit den theoretischen Beispielen abwechseln.

|   | Aufgabe   | Erledigt | Bemerkung                          |
|---|---|----------|------------------------------------|
|    | VS 1<br><b>Löslichkeit von Wasser und Benzin</b>  |          |                                    |
|    | VS 2<br><b>Wann ist Butter in Wasser löslich?</b>   |          |                                    |
|    | VS 3<br><b>Inhaltsstoffe der Schokolade</b>   |          |                                    |
|    | VS 4<br><b>Waschmittel der Steinzeitmenschen</b>  |          |                                    |
|   | VS 5<br><b>Alkoholische Gärung</b>  |          |                                    |
|  | VS 6<br><b>Die Fettfleckprobe</b>   |          |                                    |
|  | <b>Rechnen</b> mit Schokolade und Kakao   |          | 3 verschiedene Schwierigkeitsgrade |
|  | <b>Die Geschichte des Kakaos</b> und Arbeitsblatt zu <b>Fermentation</b>  |          | 2 verschiedene Schwierigkeitsgrade |
|  | Arbeitsblatt zur <b>Kakaopflanze</b>  |          | 2 verschiedene Schwierigkeitsgrade |
|  | Welche Auswirkung hat <b>Theobromin</b> auf den menschlichen Körper?  |          |                                    |
|  | <b>Schokoladeherstellung</b><br>Was passiert in einer Schokoladefabrik?<br>Abbl. ausschneiden, ordnen und aufkleben |          |                                    |
|  | <b>Kinderalltag in Kakaoländern</b><br>Lesetext und Abbl.   |          |                                    |
| <b>?</b>  | <b>Schokoladetest</b>   |          |                                    |
|  | <b>Schokoliebesgedicht</b>  |          |                                    |
|  | <b>Meine Traumschokolade</b><br>Entwirf eine Verpackung   |          |                                    |

## Die Pflanze

Der **Kakaobaum** gehört zu den .....

Diese Gattung umfasst rund ..... Arten: immergrüne Büsche und kleine Bäume,

die im Unterholz der .....wachsen.

Obwohl der Baum bis zu ..... Meter erreichen kann, wird er auf den **Plantagen**

auf 4 Meter gestutzt. Die Blätter können an der **Blattader** bis zu .....cm messen.

Kakao wird in Ländern angebaut, die sich in der Nähe des .....befinden.

Die Hauptanbauggebiete haben sich inzwischen von **Mittelamerika** nach ..... verlagert.

Das Land mit der größten Kakaoproduktion der Welt ist die .....mit 1,300 bis 1,150

Mio. Tonnen Kakaobohnen.

Weitere wichtige Kakao-Produzenten sind:



## *Fermentation*

Welche Arbeitsschritte beinhaltet die Fermentation?

Worauf und wie lange liegen die Kakaobohnen bei der Fermentation?

Wie hoch steigt die Temperatur?

Wodurch werden die Bohnen schnell von Bakterien befallen?

Was machen die Hefezellen?

Was passiert danach mit dem Alkohol?

Was ist das Ergebnis der Fermentation?



## *Geschichte des Kakaos*

Beschreibe kurz die Geschichte des Kakaos in eigenen Worten!

Woher kommt die Pflanze?

Seit wann wird sie als Genussmittel verwendet?

Für welche Völker hatte sie welche Bedeutung?

Beschreibe vor allem die Azteken!

Durch wen kam sie nach Europa?

## *Kakaopflanze*



Beschreibe die Botanik der Kakaopflanze!

Zu welcher Familie,

Unterfamilie gehört die Pflanze?

Wie viel Arten gibt es?

Beschreibe die Pflanze!

Wo wächst sie?

Welche klimatischen Bedingungen müssen erfüllt sein?



## Rechnen mit Schokolade

Der Mensch erzeugt die zum Leben notwendige Energie durch „Verbrennen“ von Nahrungsmitteln (=Oxidation). Deren Brennwert wird in Kilojoule angegeben. In älteren Büchern, insbesondere in Kochbüchern, findet man auch die Einheit Kilokalorien

Dabei gilt die Umrechnung:  $1\text{kcal} = 4,187\text{ kJ}$

So viel Energie wird bei diesen Tätigkeiten umgesetzt:

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| gehen.....           | 7 kJ/min     |
| Rad fahren.....      | 10 KJ/min    |
| laufen.....          | 52 kJ/min    |
| schwimmen.....       | 45 kJ/min    |
| ski laufen.....      | 30-60 kJ/min |
| Fußball spielen..... | 40 kJ/min    |

1) Nascht du gerne?

wirf einen Blick auf die Verpackung der Schokolade und schau, wie viel Brennwert sie hat. Wie lange musst du Fußball spielen, oder schwimmen, um eine 100-g Tafel zu verbrennen?

2) Sonja geht 5-mal in der Woche eine halbe Stunde schwimmen. Wieviel Schokolade dürfte sie im Laufe der Woche essen, um die durch das Schwimmen verbrauchte Energie wettzumachen?

3) Von einer 300 g Tafel (40 Stücke) Schokolade entfallen auf den jeweiligen Abnehmer:

Handel (Börse, Großhandel, Verkäufer) : 12 Stücke

Schokoladenfirma : 16 Stücke

Verpackung und Rohstoffe : 12 Stücke

(davon bekommt die Plantage 8 Stücke und der Kakaobauer 2,5 Stücke<sup>1</sup>)

Wenn eine Tafel (300g) 1,39 Euro kostet, wie viel Cent erhält der Kakaobauer?

---

<sup>1</sup> Schulstelle Arbeitsgemeinschaft der Hilfswerke, Bern (CH)/ Verlag an der Ruhr (D): Schokolade - Eine Aktivmappe. 1995.



## *Theobromin*

Was bedeutet dieses Wort?

In welchen Pflanzen ist dieser Wirkstoff enthalten?

Welche Wirkungsweise zeigt Theobromin im menschlichen Körper?

## Versuche zum Thema Kakao und Schokolade

- Versuche:
- 1: Löslichkeit von Öl...in Wasser und Benzin
  - 2: Wirkungsweise der Seife
  - 3: Inhaltsstoffe der Schokolade
  - 4: Fettfleckprobe von Kakaobutter, Nüssen,
  - 5: Asche als Waschmittel
  - 6 Gärung

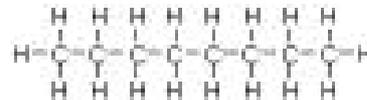
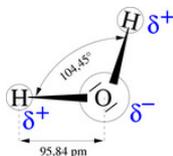


## V 1 *Löslichkeit von Wasser und Benzin*

In Schokolade, bzw. Kakao ist das Fett der Kakaobutter enthalten. Wir testen, worin sich Fette lösen und wie wir mit Fett verschmutzte Stoffe säubern können.

Zunächst finden wir heraus, welche Stoffe sich in welchen Lösungsmitteln lösen. Als Lösungsmittel stehen Wasser und Benzin zur Verfügung. Diese unterscheiden sich wesentlich in ihrem chemischen Aufbau und in ihrer Struktur.

Wasser ist ein polares Molekül, es ist gewinkelt gebaut und hat am Sauerstoffende eine negative Teilladung, an seinem Wasserstoffende eine positive Teilladung.



Benzin besteht aus längeren Kohlenwasserstoffketten und ist linear, dh. wie eine Kette gebaut. Es gibt keine Teilladungen, dies nennt man unpolar.

Versuch:

Du benötigst:            8 Eprouvetten  
                                   Gestell  
                                   Spatel, Öl, Kakaobutter, Kochsalz, Ethanol

Durchführung:

Gib in je 2 Eprouvetten ein wenig von folgenden Testsubstanzen:  
 Öl, Butter, Salz, Ethanol

Dann untersuchst du, ob die Stoffe sich in Wasser oder Benzin lösen. Dazu fügst du einen Spritzer (ca. 1/2 cm hoch) von den Lösungsmitteln in die Eprouvette dazu.

Schüttle vorsichtig und beobachte, was passiert. Es kann einige Minuten dauern, bis der Stoff sich löst. Trage deine Ergebnisse in die Tabelle ein.

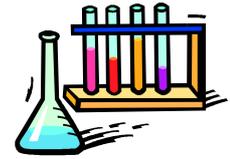
|         | Wasser | Benzin |
|---------|--------|--------|
| Öl      |        |        |
| Butter  |        |        |
| Salz    |        |        |
| Ethanol |        |        |

Ergebnis:

Stoffe sind in Lösungsmittel mit ähnlichen Eigenschaften löslich.

Polare Stoffe:

Unpolare Stoffe:



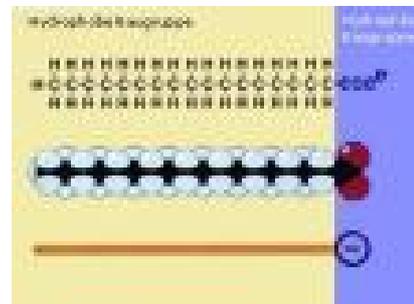
## V 2 *Wann ist Butter in Wasser löslich?*

Du benötigst: 2 Eprövetten  
Butter  
Wasser  
Seife  
Gestell

Durchführung: Gib ein kleines Stück Butter in 2 Eprövetten,  
füge ca. 1cm hoch etwa 40-50° warmes Wasser hinzu  
gib in eine der beiden Eprövetten ein kleines Stück Seife.

Was beobachtest du?

Aufbau der Seife:



Die Fettteilchen werden von dem langen unpolaren Ende der Seife eingeschlossen und können so abtransportiert werden.





## V 3 *Inhaltsstoffe der Schokolade*

Du benötigst: 3 Eprouvetten  
Stopfen  
1 Stück Schokolade  
Reibe  
Watte  
Trichter  
2 Uhrgläser  
Becherglas mit ca. 50 ° Celsius warmen Wasser

Durchführung:

- Reibe die Schokolade klein und gib sie in die Eprouvette, gib Wasser (ca, 2cm hoch) und gleich viel Benzin dazu.
- Gib den Stopfen auf die Eprouvette und schüttle kurz.
- Lüfte! Dh. Gib den Stopfen kurz von der Eprouvette.
- Stelle das Proberöhrchen für 3 min in das warme Wasserbad und schüttle anschließend wieder.  
Diesen Vorgang wiederholst du 3x.
- Filtriere zunächst das Benzin über den mit Watte gefüllten Trichter in eine neue Eprouvette ab.

Achtung! Es darf kein Wasser mitfließen!

- Danach filtrierst du das Wasser mit eventuell wenigen Tropfen Benzin über eine neue Watte in eine neue Eprouvette.
- Gieße das abfiltrierte Benzin auf ein Uhrglas und stelle es auf das Fensterbrett.
- Schaue von Zeit zu Zeit auf das Uhrglas, ob das Benzin verdunstet ist

Die Kakaobutter löst sich nur in Benzin und nicht in Wasser und ist nach dem Verdunsten des Benzins wieder fest.

In Wasser löst sich der Zucker der Schokolade.

Einige Bestandteile wie Kakaomehl sind nicht löslich



## V 4 *Waschmittel der Steinzeitmenschen*

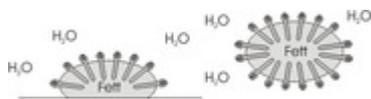
Du benötigst: 2 Eprouvetten  
1 Spatel  
2 Plastikpipetten  
Stopfen  
pH- Papier

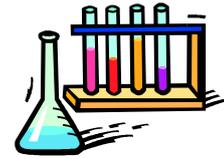
Durchführung:

- Löse zunächst in einer Eprouvette ein wenig Seife in Wasser auf und untersuche, welchen pH-Wert diese Lösung hat.
- Gib mit dem Spatel etwas Holzasche in die Eprouvette. Fülle anschließend etwa 5cm hoch Wasser in die Eprouvette und schüttele die mit dem Stopfen verschlossene Eprouvette.  
Sauge in die Plastikpipette etwas von der gelösten Asche auf und betupfe das pH Papier damit.  
Vergleiche mit dem pH- Wert der gelösten Seife!

Nun gib in beide Eprouvetten, in denen sich die zwei verschiedenen Lösungen befinden, etwas Öl. Schüttele und beobachte!

Was kannst du über die Asche als Waschmittel sagen? Löst sie auch das Öl?





## V 5

## *Alkoholische Gärung*

Du benötigst: 2 Eprouvetten  
1 gewinkeltes Glasrohr  
1 Gummistopfen mit Loch  
Kalkwasser  
Hefe  
Traubenzucker  
Teelöffel  
Becherglas

Durchführung: Löse zwei Teelöffel Traubenzucker in einem zur Hälfte mit Wasser gefülltem Reagenzglas. Setze Hefe zu und verschließe mit dem Gummistopfen und Winkelrohr. Halte das Reagenzglas so, dass die Traubenzuckerlösung in ein Becherglas mit heißem Wasser (ca. 50°) taucht und das Glasrohr in eine Eprouvette mit Kalkwasser reicht. Beobachte!

Durch die Hefepilze wird der Traubenzucker in Alkohol und Kohlenstoffdioxid (= CO<sub>2</sub>) umgewandelt.

Diese chemische Reaktion heißt alkoholische Gärung

Das Gas wird durch eine Trübung im Kalkwasser nachgewiesen.

In alkoholischen Getränken ist der durch die Gärung entstandene Alkoholgehalt in unterschiedlichen Konzentrationen enthalten.

Bei der Verarbeitung der Kakaobohnen wird die alkoholische Gärung bei der Fermentation benutzt, um das Fruchtfleisch rund um die Bohnen zu entfernen und den gewünschten Geschmack zu erzielen.



## V 6 *Die Fettfleckprobe*

Du benötigst: Löschpapier  
Mörser  
Pistill  
Verschiedene Nüsse, Schokolade, Rosinen, Kakaobutter, Wasser

Durchführung:

Beginne unbedingt mit dem Wasser und den Rosinen!!

Spritze zunächst einen kleinen Tropfen Wasser auf das Löschpapier.

Beobachte kurze Zeit, er wird bald verdunstet sein.

Danach gibst du eine bis zwei Rosinen in die Reibschale und zerreibst sie in kleine Teile.

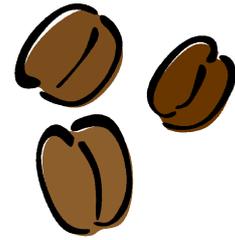
Gib nun davon etwas auf das Löschpapier und beobachte wieder!

Danach gibst du ein kleines Stück der Kakaobutter auf eine neue Stelle des Löschpapiers.

Verreibe auch Nüsse und gib die geriebenen Stücke auf das Löschpapier und beobachte!

Wasser hinterlässt auf dem Papier nach dem Verdunsten keine Flecken, Fett hingegen schon.

# Arbeitsplan



**Arbeite in deiner Gruppe so viele Beispiele wie möglich.  
An jedem Versuchszusatz können 2 Gruppen arbeiten.  
Viel Spaß!!**

|   |                                   |  |
|---|-----------------------------------|--|
|    | VS 1<br>Was ist hier sauer?       |  |
|    | VS 2<br>Kalter Kaffee?            |  |
|  | VS 3<br>Würfelzucker              |  |
|  | Arbeitsblatt<br>Kaffeepflanze     |  |
|  | Arbeitsblatt<br>Koffein           |  |
|  | Arbeitsblatt<br>Kaffe Zubereitung |  |

# *Kaffeepflanze*



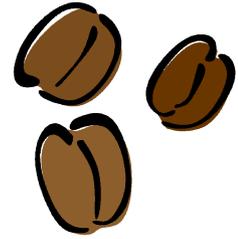
Suche auf [www.wikipedia.at](http://www.wikipedia.at) die Antworten auf folgende Fragen!

Wie heißen die Früchte der Kaffeepflanze?

Was sind die Kaffeebohnen eigentlich?

Was geschieht beim Rösten des Kaffees?

Wann kam der Kaffee nach Europa?



## *Kaffe Zubereitungsarten*

Du hast sicher schon von einem Cappuccino gehört oder von einem Melange.

Aber was ist das eigentlich?

Schau auf [www.wikipedia.at](http://www.wikipedia.at) nach, wie man in verschiedenen Ländern Kaffee zubereitet und beschreibe, was in folgenden Kaffees enthalten ist!

Einspanner:

Großer Brauner:

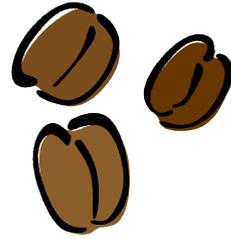
Melange:

Verlängerter:

Cappuccino:

Suche dir noch 3 verschiedene Arten aus und beschreibe sie!

# *Koffein*



[www.wikipedia.at](http://www.wikipedia.at)

Beschreibe in Stichworten, was Koffein chemisch gesehen ist und welche Auswirkungen es auf den menschlichen Organismus hat!

# Was ist hier sauer?



Viele Getränke, auch Coca-Cola und Kaffee sind sauer. Auch Essig und Zitronensaft. Putzmittel hingegen sind basisch. Wie kann man feststellen, ob etwas sauer oder basisch ist?

Du benötigst dazu einen Indikator.

Es gibt natürliche und künstliche Indikatoren.

Stelle dir einen natürlichen Indikator selber her!

Schneide Rotkraut klein, gib etwas davon in ein kleines Becherglas, gieße heißes Wasser darüber, rühre mit einem Glasstab um und gieße die Lösung in eine Epruvette. Fertig!

Als künstlichen Indikator verwendest du Bromthymolblau

Teste nun einige Substanzen, ob sie sauer oder basisch sind.

Dazu gibst du etwas von der Testsubstanz in zwei Epruvetten, (etwa 1cm hoch), In EINE Epruvette fügst du zwei Tropfen Bromthymolblau hinzu, in die ANDERE zwei Tropfen Rotkrautsaft.

Beobachte und beschreibe die Farben!

Eine Säure hat mit Bromthymolblau eine gelbe Farbe, eine Base ist mit Bromthymolblau blau!

|                      | Farbe /Rotkraut | Farbe/Bromthymolblau | sauer od.basisch |
|----------------------|-----------------|----------------------|------------------|
| Essig                |                 |                      |                  |
| Fensterputzmittel    |                 |                      |                  |
| Salzsäure            |                 |                      |                  |
| NaOH/Abflussreiniger |                 |                      |                  |
| Zitronensaft         |                 |                      |                  |
| Seife+Wasser         |                 |                      |                  |
| WC-Reiniger          |                 |                      |                  |

Beantworte folgende Fragen:

(du kannst im Chemiebuch nachsehen!)

Was versteht man unter einem Indikator?

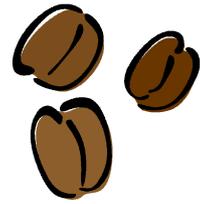
Welche Eigenschaften haben Säuren?

Welche Eigenschaften haben Basen?





# *Würfelzucker*



Unter welchen Bedingungen löst sich ein Würfelzucker am schnellsten?

Jetzt ist Köpfchen gefragt!!

Gesucht ist eine Versuchsanordnung mit der man zeigen kann, wann sich ein Stück Würfelzucker am schnellsten löst!

Aufgabe:

Überlegt wann und wie sich Zucker in Wasser löst und gebt eine Anleitung, mit der man das auch „beweisen“ kann.

Mit dieser Anleitung geht ihr dann zu eurer Chemielehrerin, zeigt sie ihr und führt dann den Versuch durch!