

# Was ist drin in der Cola?

- Nachweisreaktionen für Anionen, Kationen und Zucker -

Ein Nachweis ist eine Methode der Analytischen Chemie, die dazu dient, eine Stoffprobe zu untersuchen.

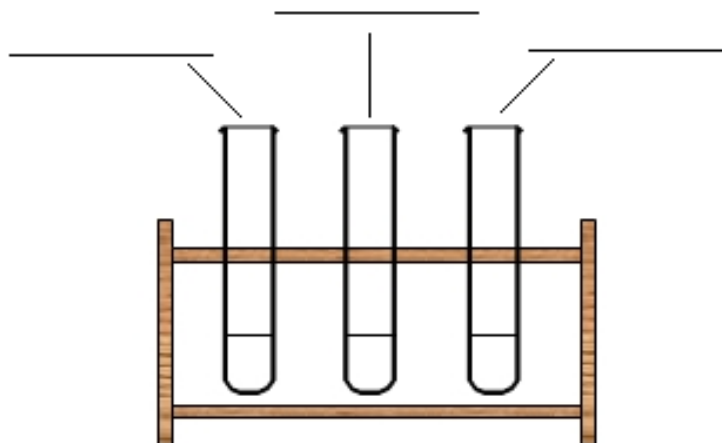
**Nachweisreaktionen** sind chemische Reaktionen, die durch Farbveränderung, Fällung schwer löslicher Salze oder Bildung von Gasen die Gegenwart von nachzuweisenden Ionen in wässrigen Lösungen anzeigen.

Bevor eine Nachweisreaktion mit einer Probe, in unserem Fall die Cola und das Mineralwasser, durchgeführt werden kann, muss die Nachweisreaktion erst erfolgreich erprobt werden. Führt man einen chemischen Nachweis durch, so werden neben der Untersuchung der Probe, noch eine Blindprobe (meistens destilliertes Wasser) und eine Vergleichsprobe (Probe, in der nur die nachzuweisende Substanz enthalten ist) durchgeführt.

**Blindprobe:** Eine Blindprobe enthält die nachzuweisende Substanz ganz sicher nicht. Der Nachweis ist negativ.

**Vergleichsprobe:** Eine Vergleichsprobe enthält den Stoff, der nachgewiesen werden soll. Der Nachweis fällt positiv aus.

**Prinzip:** Die Vergleichsprobe kann mit der Probe verglichen werden, nur so kann man sicher sein, den gesuchten Stoff eindeutig nachgewiesen zu haben.



# Nachweise von Anionen

## 1. Nachweis von Sulfat

Geräte	Chemikalien
<ul style="list-style-type: none"><li>• 3 Reagenzgläser im Reagenzglasständer</li><li>• Pipetten</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sulfat-Salz ( z.B. Magnesiumsulfat)</li><li>• Barium -Lösung </li></ul>

### Durchführung:

Stell Dir in einem Reagenzglas eine Sulfat-Lösung ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) her und versetze sie mit einigen Tropfen der Barium-Lösung ( $\text{Ba}^{2+}$ ). In die beiden anderen Reagenzgläser füllst Du Leitungswasser und destilliertes Wasser. Versetze sie ebenfalls mit Barium-Lösung. Was passiert?

### Beobachtung:

---

---

### Reaktionsgleichung:

---

---

### Erklärung:

---

---

---

## 2. Nachweis von Phosphat

Geräte	Chemikalien
<ul style="list-style-type: none"><li>• 3 Reagenzgläser im Reagenzglasständer</li><li>• Reagenzglasklammer</li><li>• Pipetten</li><li>• Brenner, Feuerzeug</li><li>• evtl. Wasserbad (Becherglas, Heizplatte)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Phosphat-Salz (Natriumphosphat) </li><li>• Ammoniummolybdat-Reagenz </li><li>• Konz. Salpetersäure (<math>\text{HNO}_3</math>) </li></ul>

### Durchführung:

In einem Reagenzglas wird eine Phosphatlösung hergestellt. Als Vergleichslösungen dienen wieder Leitungs- und destilliertes Wasser.

Alle Proben werden mit konzentrierter Salpetersäure gut angesäuert (pH-Wert = 1), mit etwa 2 ml Ammoniummolybdat-Reagenz versetzt und 2-3 Minuten gewartet. Was passiert?

### Beobachtung:

---

---

### Erklärung:

---

---

### 3. Nachweis von Chlorid-, Bromid- und Iodid-Ionen

Geräte	Chemikalien
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 Reagenzgläser im Reagenzglasständer</li> <li>• Pipetten</li> <li>• Bechergläser (klein)</li> <li>• Edding</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chlorid-, Bromid-, Jodid-Salze</li> <li>• verd. Salpetersäure (HNO<sub>3</sub>)</li> <li>• Silbernitrat-Lösung (AgNO<sub>3</sub>)</li> <li>• konz. Ammoniak-Lösung (NH<sub>3</sub>)</li> </ul>



#### Durchführung:

Zunächst werden in Bechergläsern jeweils eine Chlorid, eine Bromid und eine Jodid-Lösung angesetzt. (Löslichkeiten und Färbung beachten). Man füllt etwas davon in je ein Reagenzglas und versetzt die Lösung mit einigen Tropfen verdünnter HNO<sub>3</sub>. Als Vergleichsprobe verwendet man destilliertes Wasser und Leitungswasser, das ebenfalls mit einigen Tropfen verdünnter HNO<sub>3</sub> versetzt wird. (Achtung! Reagenzgläser beschriften!)




Die Probelösung wird mit einigen Tropfen einer verd. Lösung von AgNO<sub>3</sub> versetzt. Was passiert?

#### Beobachtung:

	Chlorid	Bromid	Jodid
Löslichkeit Halogenid-Salz			
nach Zugabe von AgNO <sub>3</sub>			
Zusatz von NH <sub>3</sub>			
NH <sub>3</sub> + HNO <sub>3</sub>			

#### Erklärung:

#### 4. Die Ringprobe: Nachweis von Nitrat

Geräte	Chemikalien
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 Reagenzgläser im Reagenzglasständer</li> <li>• Reagenzglasklammer</li> <li>• Pipetten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Natriumnitrat </li> <li>• Eisensulfat- Lösung (kaltgesättigt); etwa 1 ml wird mit 3 Tropfen 2,5mol/l H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  angesäuert</li> <li>• konz. Schwefelsäure (Vorsicht!!) </li> </ul>

##### Durchführung:

Etwa 1 ml einer selbst hergestellten Nitratlösung wird im Reagenzglas mit ungefähr der gleichen Menge einer angesäuerten FeSO<sub>4</sub>- Lösung versetzt und vorsichtig (!! ) mit konz. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> unterschichtet, indem man diese an der inneren Wandung des schräg gehaltenen Reagenzglases herunterfließen lässt. Was passiert?

Als Vergleich wird wieder Leitungswasser und destilliertes Wasser verwendet.

##### Beobachtung:

---

##### Erklärung:

---



---

**Für den folgenden Versuch wird die Gruppe getrennt: 2-3 Schüler untersuchen das Mineralwasser, die restlichen die Cola (dort weiterlesen)**

#### • Nachweis von Anionen im Mineralwasser

*Nun wollen wir endlich schauen, ob wir es schaffen, die chemische Zusammensetzung unseres Mineralwassers herauszufinden!*

##### Material:

- 4 Reagenzgläser im Reagenzglasständer
- Becherglas
- 50 - 100 ml Mineralwasser

##### Durchführung:

Nicht alle im Handel erhältlichen Mineralwässer sind hoch mineralisierte Quellwasser. Es gibt auch viele Mineralwässer mit einem Mineralgehalt von unter 1000 mg pro Liter.

Bestimme zunächst den pH-Wert mit Indikatorpapier.

Untersuche das Mineralwasser auf Anionen. Teste mit den Nachweisen, die Du jetzt kennst. Warum brauchst Du hier den **Nitrat-Nachweis nicht** durchzuführen?

##### Beobachtung:

Nachweis Getränk			

• **Nachweis von Anionen in Cola / Diät-Cola**

**Material:**

- Becherglas, Erlenmeyerkolben
- 100ml Cola und 100 ml Cola light
- 4g Aktivkohle
- Faltenfilter, Trichter, Spatel, Waage

**Durchführung:**

Bestimme zunächst den pH-Wert von Cola mit Indikatorpapier.

Cola ist ein sehr farbstoffhaltiges Getränk. Da der Farbstoff unsere Nachweise stört, muß er zuvor entfernt werden. Dazu werden in einem Becherglas 100ml der beiden Cola-Lösungen mit etwa 4g Aktivkohle versetzt und 15 min gekocht. Danach wird das Gemisch über einen Faltenfilter abfiltriert. Verwende diese Lösung für die Nachweise, auf **Nitrat** muss hier **nicht** untersucht werden (Warum?).

**Beobachtung:**

<b>Nachweis Getränk</b>			

**Erklärung:**

**Nachweis von Kationen – ein Vorführversuch**

„Bengalisches Feuer“



**!!!Nur im Abzug oder im Freien durchführen!!!**

**Material:**

Papierbogen, Waage, Ceranplatte mit Dreibein, Feuerzeug, Wunderkerze, Katzenfutterdose, 7,5g Puderzucker, 5g Kaliumchlorat, 10g **Barium**- oder 10g **Natrium**- oder 10g **Strontiumnitrat**

(alles )

**Durchführung:**

Die abgewogenen Substanzen (Puderzucker, Kaliumchlorat , Kaliumnitrat ) werden gut (vorsichtig!) gemischt und zu einem Haufen aufgeschüttet. Anschließend wird mit einer Wunderkerze gezündet.




Du hast drei verschiedene weiße Pulvermischungen und sollst nach der jeweiligen Färbung der Flamme die Inhaltsstoffe bestimmen.

Beobachtungen :

Substanzname (Kation)	Färbung

## Wie kannst Du Cola von Diät-Cola unterscheiden? Nachweis von Zucker

### Material:

<ul style="list-style-type: none"><li>• Erlenmeyerkolben</li><li>• Heizplatte</li><li>• Siedestein</li><li>• Messzylinder 10 ml</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fehlingsche Lösung I (Kupfersulfat)  </li><li>• Fehlingsche Lösung II (Kaliumnatriumtartrat) </li><li>• Cola- Lösung (vorher entfärbt)</li><li>• Cola light- Lösung (vorher entfärbt)</li></ul>
---	--

### Durchführung:

Als erstes gibst Du 10ml Fehling I und 10ml Fehling II in einen Erlenmeyerkolben und schüttelst das ganze kräftig durch. Nun kommen noch Siedesteine hinein und 10ml (entfärbte) Cola (aus dem vorherigen Versuch). Diese Mischung bringst Du auf der Heizplatte zum Kochen.

### Beobachtung:

---

---

### Erklärung:

---

---

---

**Nun untersuche die „Cola light“ auf dieselbe Weise. Gibt es einen Unterschied, wenn ja welchen?**

### Beobachtung:

---

---

### Erklärung:

---

---

---