

1. Bezeichnung des Materials	<i>Natron und Soda – ähnlich und doch nicht gleich</i>		
2. Autor(en)	<i>Dr. Ilona Siehr</i>		
3. Doppeljahrgangsstufe / Fach	<i>9/10 Wahlpflicht Chemie oder Naturwissenschaften</i>		
4. Rahmlehrplanbezug	<i>P2 9/10 Salze - Gegensätze ziehen sich an (Chemie Berlin/ Brandenburg)</i>		
5. Einsatz der Aufgabe im Unterricht			
<input checked="" type="checkbox"/> Lernaufgabe <input type="checkbox"/> Leistungsaufgabe (trainieren oder testen) Hauptsächliche Arbeitsformen: Partnerarbeit, Freiarbeit, Projektmethode			
6. (hauptsächlich) geförderte Kompetenzen			
Fachwissen	AFB I	<input checked="" type="checkbox"/>	Wissen wiedergeben
	AFB II	<input checked="" type="checkbox"/>	Wissen anwenden
	AFB III	<input checked="" type="checkbox"/>	Wissen transferieren und nutzen
Erkenntnisgewinnung	AFB I	<input type="checkbox"/>	Fachmethoden beschreiben
	AFB II	<input checked="" type="checkbox"/>	Fachmethoden nutzen
	AFB III	<input type="checkbox"/>	Fachmethoden problembezogen auswählen und anwenden
Kommunikation	AFB I	<input type="checkbox"/>	mit vorgegebenen Darstellungsformen arbeiten
	AFB II	<input checked="" type="checkbox"/>	Darstellungsformen nutzen
	AFB III	<input type="checkbox"/>	Darstellungsformen selbstständig auswählen und nutzen
Bewertung	AFB I	<input type="checkbox"/>	vorgegebene Bewertungen nachvollziehen
	AFB II	<input type="checkbox"/>	vorgegebene Bewertungen beurteilen und kommentieren
	AFB III	<input checked="" type="checkbox"/>	eigene Bewertungen vornehmen
7. Schlagworte	<i>Soda, Natron, Salze</i>		
8. Bezüge zu ähnlichen Materialien	<i>keine</i>		
9. erstellt am	<i>Januar 2013</i>		
10. Herausgeber	<i>LISUM</i>		

Natron und Soda – ähnlich und doch nicht gleich

Schon unsere Großmütter wussten **Natron** (Natriumhydrogencarbonat) als Allround-Hausmittel zu schätzen. Heutzutage ist Natron als preiswertes und dennoch hochwirksames Hausmittel leider in Vergessenheit geraten - zu Unrecht, denn Natron ist ausgesprochen vielseitig einsetzbar, z. B. als ein wirksames Mittel gegen Sodbrennen.

Soda (Natriumcarbonat) ist ein Salz der Kohlensäure. Es ist als Lebensmittelzusatzstoff E 500 bekannt. Die Reinigungskraft der als natürlicher Rohstoff vorkommenden Soda und ihre Fähigkeit, Fett und Schmutz wirksam zu beseitigen, erkannten schon die alten Ägypter.

Beide Salze sind weiße, kristalline Feststoffe. Soda ist ein hitzebeständiges Salz. Natron zersetzt sich (zerfällt) unter Einwirkung von Wärme in drei Produkte. Beim Erhitzen entstehen Wasser(dampf), Kohlestoffdioxid und ein weißer fester Stoff, der sich gut in Wasser löst und deren wässrige Lösung pH-Papier blau färbt.

Viele Menschen nehmen zur Nahrungsergänzung Vitamin- oder Mineralstofftabletten zu sich. Damit sich daraus ein schmackhaftes Getränk ergibt, reagiert Natron (Natriumhydrogencarbonat) mit Citronensäure in Wasser unter Entwicklung von Kohlenstoffdioxid zu einem prickelnden Geschmack, der mit Aroma- und Süßstoffen abgerundet wird.

1. Fülle folgende Tabelle aus:

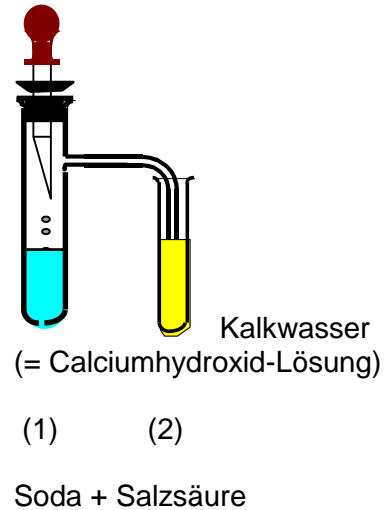
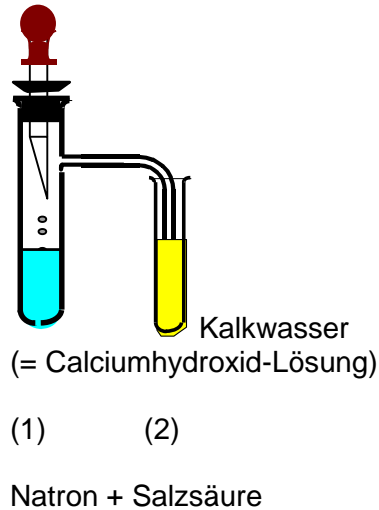
Natron		Soda	
chemische Bezeichnung		chemische Bezeichnung	
Formel		Formel	
Ionen des Salzes		Ionen des Salzes	

2. Der lateinische Name für Wasserstoff lautet „Hydrogenium“. Erkläre, warum Natriumhydrogencarbonat die chemische Bezeichnung für Natron ist.

Alternativaufgabe zu den Aufgaben 1 und 2:

Fertige je einen Steckbrief für Natron und Soda in Tabellenform an. (Chemischer Name, Formeln und die dazu gehörigen molaren Massen, Vorkommen, Verwendung, Farbe, Aggregatzustand, Dichte, Schmelztemperatur, Wasserlöslichkeit)

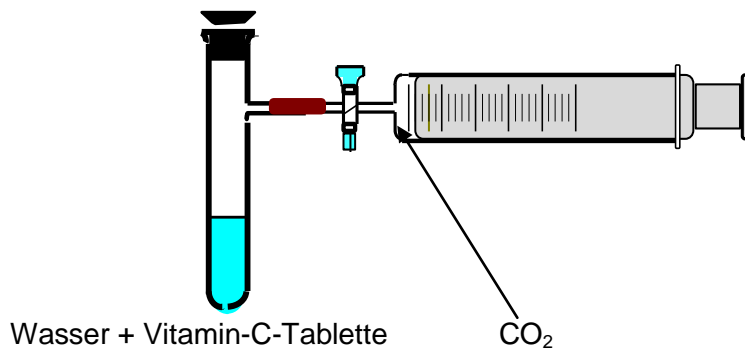
3. Dir stehen Stoffproben von Soda und Natron zur Verfügung. Führe mit beiden Stoffen jeweils diesen Versuch durch. (**Vorsicht! Verdünnte Salzsäure ist ätzend.**)



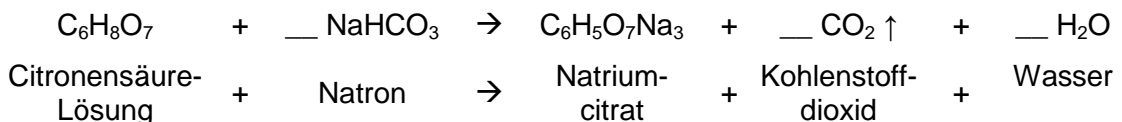
Gib jeweils die Beobachtungen an und werte sie aus.

Nimm zu folgender Aussage Stellung: Diese Versuche sind zur Unterscheidung von Natron und Soda geeignet.

4. Ein Gramm (1 g) einer handelsüblichen Vitamin-C-Tablette wurde in einem Reagenzglas mit seitlichem Ansatz (siehe Abbildung) gelöst und das freiwerdende Gas Kohlenstoffdioxid in einem Kolbenprober aufgefangen und gemessen. Das Volumen (V_{CO_2}) betrug 35,5 ml.

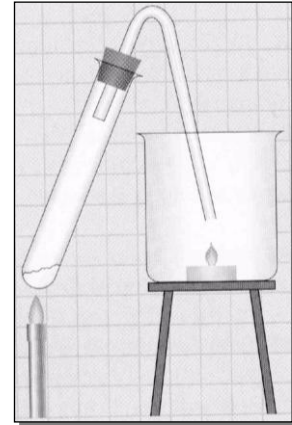


- a) Vervollständige die Reaktionsgleichung, indem du ausgleichst.

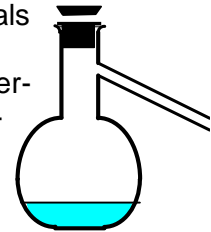


- b) Berechne ausgehend vom Volumen an gebildetem Kohlenstoffdioxid die Masse von Natron in dieser Vitamin-C-Tablette.
- c) Bestimme rechnerisch den Massenanteil von Natron in Prozent in einer 3 g schweren Vitamin-C-Tablette.

- Erhitze Natron und Soda nacheinander. Gehe vor wie in der Abbildung. Notiere deine Beobachtungen und werte sie aus. Nimm zu folgender Aussage Stellung: Diese Versuche sind zur Unterscheidung von Natron und Soda geeignet.
- Viele verwenden das käufliche „Kaisernatron“ als Backzutat. Erläutere auch unter Angabe einer Reaktionsgleichung die Wirkung von Natron als Backpulver.
- Der pH-Wert von Bieren liegt unter 7. Abgestandenes Bier kann (verbotenerweise) mit etwas Natron "aufgefrischt" werden. Erkläre diesen Sachverhalt aus chemischer Sicht.

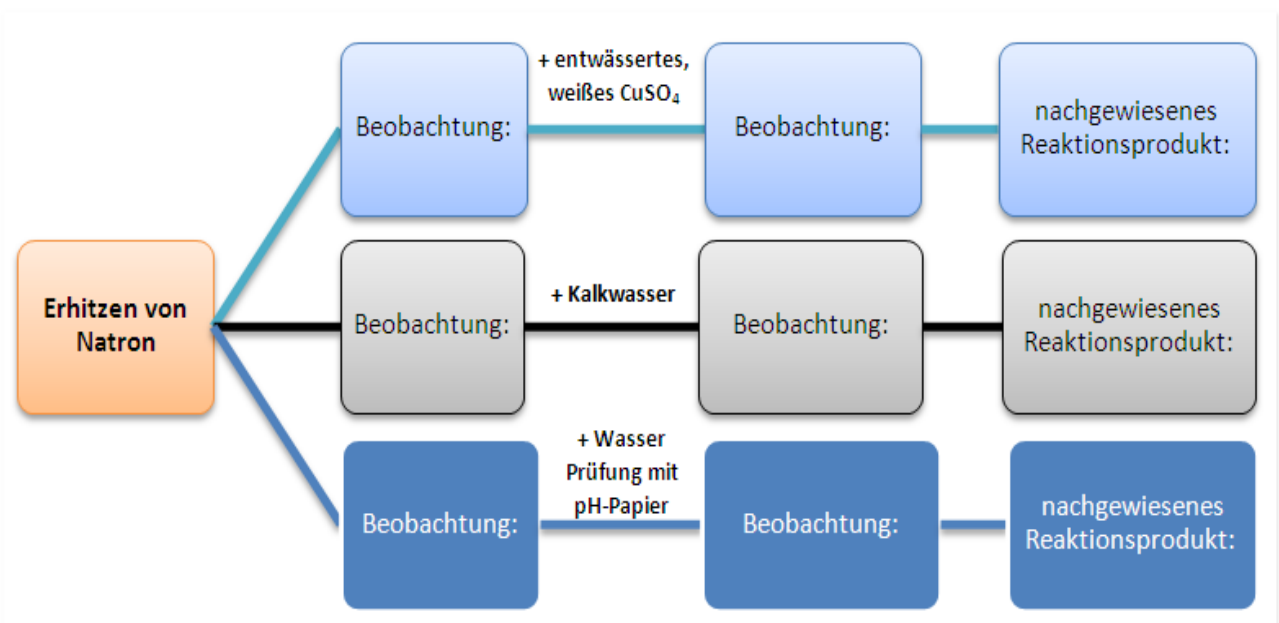


- Lehrerdemonstrationsexperiment:
Ein Benzinbrand soll gelöscht werden. Im ersten Versuch wird Wasser als Löschmittel verwendet (V1).
Im zweiten Versuch wird eine Natron-Lösung mit Geschirrspülmittel versetzt. Anschließend wird etwas Citronensäure dazugegeben. Das Reaktionsprodukt wird wiederum als Löschmittel eingesetzt (V2).
Gib jeweils die Beobachtungen an und werte sie aus.



Wasser + Natron + Citronensäure

*** Vervollständige die folgende Übersicht¹.



¹ Diese Aufgabenstellung kann als Zusatzaufgabe verwendet werden.

Lösungen:

Aufgabe 1

Natron		Soda	
chemische Bezeichnung	Natriumhydrogencarbonat	chemische Bezeichnung	Natriumcarbonat
Formel	NaHCO₃	Formel	Na₂CO₃
Ionen des Salzes	Na⁺ HCO₃⁻	Ionen des Salzes	2 Na⁺ CO₃²⁻

Aufgabe 2

Natriumhydrogencarbonat enthält ein Wasserstoff-Atom pro Formeleinheit/Baueinheit, was sich im Namen widerspiegelt.

Alternativaufgabe zu den Aufgaben 1 und 2:

	Natron	Soda
<i>chemischer Name</i>	Natriumhydrogencarbonat	Natriumcarbonat
<i>Formel</i>	NaHCO ₃	Na ₂ CO ₃
<i>molare Masse</i>	84,01 g·mol ⁻¹	106 g·mol ⁻¹
<i>Dichte</i>	2,22 g·cm ⁻³	1,458 g·cm ⁻³
<i>Farbe</i>	weiß	weiß
<i>Aggregatzustand</i>	fest	fest
<i>Wasserlöslichkeit</i>	mäßig in Wasser löslich (96 g·l ⁻¹ bei 20 °C)	wasserlöslich (307 g·l ⁻¹ bei 25 °C)
<i>Schmelztemperatur</i>	Zersetzung ab 50 °C	+856 °C
<i>Vorkommen</i>	natürliches Mineral <i>Nahcolith</i> in den Vereinigten Staaten	an den Rändern von Salzseen oder durch Ausfällung am Seegrund niedrigen Temperaturen, Seen (Ägypten, Owens Lake /USA), Heilquellen
<i>Verwendung</i>	Bestandteil von Backpulvern Bestandteil von Brausepulvern Bestandteil von Sodawasser Bestandteil von Zahnpasta Bestandteil von Reinigungsmitteln Mittel gegen Sodbrennen Mittel zur Wasserenthärtung	Hilfsmittel zur Herstellung von Glas, Bleichmitteln, Waschmitteln, Farbmitteln

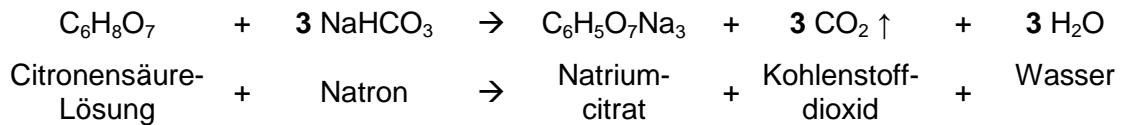
Aufgabe 3:

Stoff	Beobachtungen	Auswertung
Natron	Aufschäumen im Reagenzglas weißer Niederschlag im Kalkwasser	Gasentwicklung (CO ₂) NaHCO ₃ + HCl → NaCl + CO ₂ ↑ + H ₂ O CO ₂ + Ca(OH) ₂ → CaCO ₃ ↓ + H ₂ O Calciumcarbonat ist schwer wasserlöslich und bildet deshalb den weißen Niederschlag /Bodensatz
Soda	Aufschäumen im Reagenzglas weißer Niederschlag im Kalkwasser	Gasentwicklung (CO ₂) NaCO ₃ + 2 HCl → 2 NaCl + CO ₂ ↑ + H ₂ O CO ₂ + Ca(OH) ₂ → CaCO ₃ ↓ + H ₂ O Calciumcarbonat ist schwer wasserlöslich und bildet deshalb den weißen Niederschlag /Bodensatz

Diese Versuche sind nicht zur Unterscheidung von Soda und Natron geeignet, weil die Beobachtungsergebnisse beider Versuche identisch sind.

Aufgabe 4:

a)



b) geg.: $M(\text{NaHCO}_3) = 84 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ $n(\text{NaHCO}_3) = 3 \text{ mol}$
 $V_m(\text{CO}_2) = 22,4 \text{ l}\cdot\text{mol}^{-1}$ $n(\text{CO}_2) = 3 \text{ mol}$
 $V(\text{CO}_2) = 35,5 \text{ ml} \hat{=} 0,0355 \text{ l}$

ges.: $m(\text{NaHCO}_3)$

$$m(\text{NaHCO}_3) = \frac{M(\text{NaHCO}_3) \cdot n(\text{NaHCO}_3) \cdot V(\text{CO}_2)}{n(\text{CO}_2) \cdot V_m(\text{CO}_2)}$$

$$m(\text{NaHCO}_3) = \frac{84 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} \cdot 3 \text{ mol} \cdot 0,0355 \text{ l}}{3 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ l}\cdot\text{mol}^{-1}}$$

$$m(\text{NaHCO}_3) = \underline{\underline{1,33 \text{ g}}}$$

Die Masse an Natron in dieser Vitamin-C-Tablette beträgt 1,33 g.

c) $3 \text{ g} \hat{=} 100\%$
 $0,133 \text{ g} \hat{=} x$ **$x = 4,4\%$**

Der Massenanteil von Natron in einer 3 g schweren Vitamin-C-Tablette beträgt 4,4%.

Aufgabe 5:

Stoff	Beobachtungen	Auswertung
Natron	Nach einiger Zeit erlischt die Kerze.	Das Gas Kohlenstoffdioxid muss bei dieser Reaktion entstehen, da es Flammen erstickt. $2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
Soda	keine Beobachtung/ Veränderung	Soda ist hitzebeständig. Es schmilzt erst ab +856°C.

Diese Versuche sind zur Unterscheidung von Soda und Natron geeignet, weil sich nur Natron unter Freisetzung/Bildung von Kohlenstoffdioxid thermisch zersetzt.

Aufgabe 6:

- Backnatron kann man als weißes Pulver unter dem Namen "Kaisernatron" in Tütchen kaufen.
- Natron spaltet beim Erhitzen Kohlendioxid ab, dies erklärt seine Verwendung als Treibmittel für Gebäcke. Das Kohlenstoffdioxid entweicht aus dem Kuchen, die Hohlräume im Teig bleiben und machen den Kuchen luftig und locker.
- $2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

Aufgabe 7:

Bei der Reaktion von Säure-Lösungen (hier Bier) mit Natron wird Kohlenstoffdioxid freigesetzt, welches zur erneuten Schaumbildung im Bier führt.



Aufgabe 8:

Experimente	Versuch 1 (V1)	Versuch2 (V2)
Beobachtungen	brennendes Benzin schwimmt auf dem Wasser	Schaumbildung Erlöschen der Flammen
Auswertung	Wasser und Benzin sind nicht mischbar; Wasser ist schwerer als Benzin, es sackt nach unten; Benzin erhält genügend Sauerstoff zur Verbrennung auf der Wasseroberfläche	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 + 3 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7\text{Na}_3 + 3 \text{CO}_2 \uparrow + 3 \text{H}_2\text{O}$ <p>Citronensäure-Lösung + Natron → Natrium-citrat + Kohlenstoff-dioxid + Wasser</p> <p>Das frei werdende Kohlenstoffdioxid schäumt die Lösung mit dem Spülmittel auf. Der kohlenstoffdioxidhaltige Schaum bedeckt das brennende Benzin und erstickt die Flammen.</p>

*** Zusatzaufgabe:

