Chemie-Arbeitsblatt _ _ Klasse _ _ _ Name:_____ Datum:_ _._ _._ _

Wie viel Natriumhydrogencarbonat enthält eine Vitamin-C-Tablette?

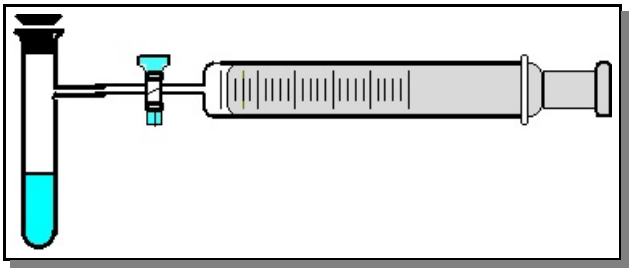
Viele Menschen nehmen zur Nahrungsergänzung Vitamin- oder Mineralstoff-Tabletten zu sich. Damit sich daraus ein schmackhaftes Getränk ergibt, reagiert Natriumhydrogencarbonat mit Citronensäure unter Entwicklung von Kohlenstoffdioxid zu einem prickelnden Geschmack, der mit Aroma- und Süßstoffen abgerundet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

Versuch: Eine abgewogene **Stoffportion** einer Vitamin-C-Tablette wird in einem Rggl. mit seitlichem Ansatz in **50 ml Wasser** gelöst und das freiwerdende Kohlenstoffdioxid-Gas in einem Kolbenprober aufgefangen und gemessen.

Geräte: Stativmaterial, Rggl. mit seitl. Ansatz, Messzylinder, aqua dest, Kolbenprober, Schlauchmaterial, Waage.

Durchführung: In das eingespannte Rggl. mit seitlichem Ansatz werden **50 ml aqua dest.** eingefüllt. Danach wird ein ca. 1 g schweres Tablettenstück eingeworfen und das Rggl. verschlossen. Nach dem Ende des Lösungsvorgangs wird das entstandene Kohlenstoffdioxid in die Luft abgelassen und der Kolbenprober auf Null gestellt. Das **abgewogene Stück** Vitamin-C-Tablette wird nun in das Rggl. geworfen und sofort der Stopfen fest auf das Rggl. gedrückt. Das Rggl. wird dabei bis zum Ende des Lösungsvorgangs leicht mit einer Hand geschüttelt! Das entstandene Volumen CO_2-Gas wird notiert.

Inhaltsangabe einer handelsüblichen Vitamin C-Tablette:
Säuerungsmittel Citronensäure, Natriumhydrogencarbonat, Oligofruktose (Zucker), Vitamin C (4,5 g/100 g), Stärke, Süßstoff Natriumcyclamat, Aroma, Süßstoff Saccharin-Natrium, Farbstoff Riboflavin-5'-Phosphat.



Messwerte:
m(Tablette): _____ g
entstandenes Volumen $V(CO_2)$ = _____ ml

Arbeitsaufträge:

1. Rechne das gemessene **Volumen an Kohlendioxid** $V(CO_2)$ in die **Stoffportion m(CO_2)** um. Dazu musst du

a) die Gleichung für die Dichte **ϱ = m/V** [g/L] umformen und nach m = _____ auflösen.

b) Berechne die **Stoffportion m(CO_2)** aus dem abgelesenen **Volumenwert.** Die Dichte ϱ(CO_2) beträgt 1,83 g/L bei 20 °C und 1013 hPa. Erinnere dich: die Dichte hat die Einheit g/L, ein Messergebnis wurde in Milliliter ml gemessen.

1. Zwischenergebnis: Aus _____ g Vitamin-C-Tablette entstanden _____ g CO_2 (g).

Für die weitere Auswertung müssen nun die Molaren Massen der beteiligten Stoffe berechnet werden. Die **Molare Masse einer Verbindung** ist die Summe der Atommassen in der Einheit g/mol.

Beispiel Citronensäure: [unter Verwendung gerundeter Werte!)
M(Citronensäure) = (6*M(C)) + (8*M(H)) + (7*M(O))
M(Citronensäure) = (6*12 g/mol) + (8*1g/mol) + (7*16g/mol)
= _____ g/mol

Molare Masse **M(Citronensäure)** =_____ g/mol; Molare Masse **M(CO_2)** = _____ g/mol; Molare Masse **M($NaHCO_3$)** = _____ g/mol

2. Aufstellung der Reaktionsgleichung: ***Hinweis:*** *Die Koeffizienten ergeben sich aus der* ***letzten*** *Formel!*

$C_6H_8O_7$ + ___ $NaHCO_3$ —> ___ _____ + ___ _____ + $C_6H_5O_7Na_3$(aq)

Molare Massen: _____ g/mol + _____ g/mol —> _____ g/mol + _____ g/mol + _____ g/mol

Kontrolle: Summe links:_____ g/mol **Summe rechts:**_____ g/mol

Nach der **Stöchiometrischen Gleichung** entstehen also aus ____ Mol Citronensäure und ____ Molen Natriumhydrogencarbonat _____ Mole CO_2 = _____ g CO_2 .

3. Berechnung der Stoffmenge n = m/M

Die freigesetzte Stoffportion von m(CO_2) = _____ g entspricht n(CO_2) = _____ mol;

Wenn n(CO_2) = _____ mol ist, dann ist nach der Reaktionsgleichung n(NaHCO3) = _____ mol.

Umrechnung von n($NaHCO_3$) über m= _____ : m($NaHCO_3$) = _____ g

4. Bestimmung des Massenanteils ω($NaHCO_3$) an der Tablette: Die Masse der **Tabletteneinwaage** betrug: _____ g = _____ % .Dann entsprechen _____ g $NaHCO_3$ _____ %.

Arbeitsaufträge:

1. Berechne die **Stoffportion** m und den **Massenanteil** ω **Citronensäure** in der Tablette. Die Angaben bekommst du aus den Versuchswerten und der Reaktionsgleichung.
2. Wie hoch ist der **Massenanteil** der anderen Stoffe zusammen? Siehe dazu die obige Inhaltsangabe!
3. Warum gibt man zweimal ein Stück der Tablette ins Wasser?