



Experiment 3.6

Modellversuch „Airbag“

ELMO S. 77

Sicherheitshinweise

Schutzbrille verwenden



Benötigte Chemikalien

Stoff	Gefahrenhinweise	Sicherheitshinweise
NaHCO ₃ Speisesoda Natriumhydrogencarbonat	keine	keine
CH ₃ COOH Essigsäure Speiseessig 7,5 %	keine	keine

Benötigte Geräte

Tiefkühlsackerl mit Zipper 1,5 L
Verschließbare Dose ca. 50 mL
Messzylinder 50 mL

Waage
Spatel

Info-Text

Funktionsweise eines Auto-Airbags:

Die Chemikalienmischung, die ein Airbag enthält, besteht aus Natriumazid NaN₃, Kaliumnitrat und Siliciumdioxid. Die chemische Reaktionskette beginnt mit der Zündung einer kleinen Menge Natriumazid durch einen elektrischen Impuls. Dabei steigt die Temperatur lokal auf über 300 °C an, was zur raschen Zersetzung der Hauptmenge an Natriumazid führt. Bei der Zersetzung dieser Verbindung entsteht geschmolzenes metallisches Natrium und Stickstoffgas. Das Natrium reagiert mit dem Kaliumnitrat, wobei weiterer Stickstoff freigesetzt und Kalium- und Natriumoxide gebildet werden, welche sich umgehend mit dem Siliciumdioxid zu ungefährlichem Silicatglas verbinden. Nur Stickstoff gelangt in die Kissen.

Quelle: „Sonne, Sex und Schokolade“ von John Emsley; WILEY-VCH 2003

Fragen & Aufgaben zum Info-Text

1. Formuliere die Reaktionsgleichung für die Zersetzung von Natriumazid.
2. Formuliere die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Natrium mit Kaliumnitrat.
3. Silicatglas hat die Formel Na₂K₂SiO₄. Welche Ladung hat daher SiO₄?
4. Formuliere auch die letzte angesprochene Gleichung – die Reaktion der Oxide zum Silicat.

Arbeitsvorschrift

- Ein Tiefkühlsackerl mit „Zipper“ ist mit Kohlenstoffdioxid komplett zu füllen (nicht zu zerplatzen). Das Sackerl fasst ein Volumen von 1,5 L. Lies die Temperatur und den Luftdruck im Prüfungsraum ab, damit Du die Anzahl der Mol CO₂-Gas, die Du für die Füllung brauchst, bestimmen kannst.
- Kohlenstoffdioxid wird aus Speisesoda (NaHCO₃) und Speiseessig (CH₃COOH 7,5 %; die Dichte beträgt 1000 g/L) gebildet. Berechne die Menge an Ausgangsstoffen, die Du für den Versuch benötigst (Speisesoda in Gramm, Essig in mL).
- Fülle das Speisesoda in das kleine Doserl und verschließe es fest. Gib es in das Tiefkühlsackerl und füge jetzt das berechnete Volumen an Essig zu. Verschließe das Sackerl. Öffne das Doserl und lasse damit die Reaktion starten. Fühle mit der Hand die Temperaturänderung bei dieser Reaktion.



Fragen & Aufgaben zum Experiment

1. Formuliere die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Speisesoda mit Essig.
2. Erläutere ausführlich die einzelnen Rechenschritte, die für die Durchführung des Experiments notwendig sind.
3. Handelt es sich bei dieser Reaktion um einen exothermen oder endothermen Vorgang?

