

Flüssiger Sauerstoff

Flüssiger Sauerstoff wird mit Hilfe von flüssigem Stickstoff hergestellt. Die Temperaturen von flüssigem Stickstoff und flüssigem Sauerstoff werden gemessen und die Differenz der Siedetemperaturen im Diagramm ermittelt.

Hintergrund:

Flüssiger Stickstoff ist ein Highlight im Chemieunterricht der Schule. Hat man flüssigen Stickstoff kann man sich leicht flüssigen Sauerstoff herstellen. Aufgrund der Ungenauigkeit einfacher NiCr-Ni-Messfühler kann nicht der Literaturwert erwartet werden. Der Fehler fällt heraus, wenn man die Differenz beider Siedepunkte bestimmt. Daher wird mit dem gleichen Messfühler erst in Stickstoff, dann in Sauerstoff gemessen.

Gefahren



Signalwort: Gefahr

Schutzbrille und isolierende Handschuhe tragen. Sauerstoff kann Brand verursachen oder verstärken, besonders in flüssiger Form, da hier eine hohe Konzentration vorliegt. Oxidationsmittel. Aufgrund der niedrigen Siedepunkte besteht Gefahr von Erfrierungen. Flüssigen Stickstoff im gut gelüfteten Raum aufbewahren.

Chemikalien

- Stickstoff, flüssig
- Sauerstoff in der Druckgasflasche

Materialien

- Computer mit CASSY Lab 2
- CASSY-Interface, z.B. Pocket CASSY
- NiCr-Ni-Adapter S
- Temperaturfühler NiCr-Ni, 1,5 mm Typ K (Kat.-Nr. 529 676))
- Dewar-Gefäß oder Styroporbox
- Plastikpipette, 3 ml
- Überleitungsschlauch aus Gummi, passend zum Durchmesser der Pipette
- Stativmaterial (Stativ, Muffe, Klemme)
- Reagenzglas, Fiolax, 16 x 160 mm
- Glimmspan

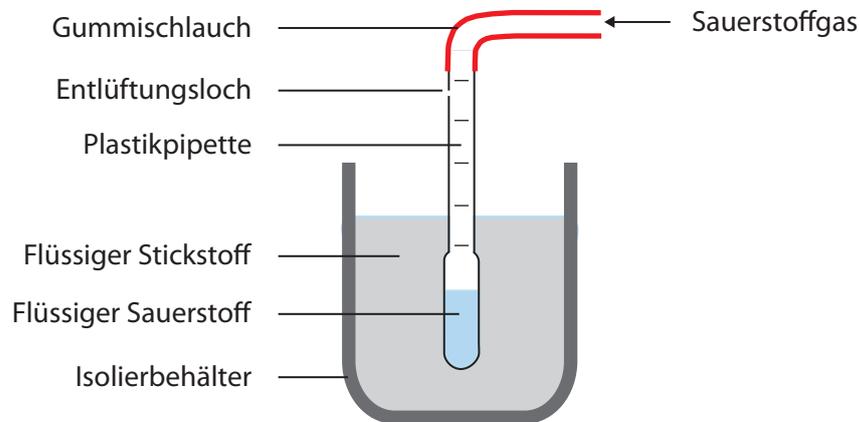
Herstellung von flüssigem Sauerstoff

In eine 3 ml Plastikpipette wird ein kleines Loch gestochen, und die Spitze abgeschnitten, so dass man den Gummischlauch als Zuleitung für Sauerstoffgas aufschieben kann. Das Loch muss freibleiben, damit überschüssiges Sauerstoffgas entweichen kann.

Der Schlauch der Sauerstoffflasche wird auf die Pipette geschoben, die Sauerstoffzufuhr wird möglichst klein eingestellt. Die so präparierte Pipette wird nun in flüssigen Stickstoff getaucht. Nach ein paar Minuten hat sich der Bulbus mit einer bläulichen Flüssigkeit gefüllt, dem flüssigen Sauerstoff.

Flüssiger Sauerstoff

Versuchsskizze



Einstellungen CASSY Lab 2

Temperatur

- Bereich: -200 °C .. 50 °C

Kurve

- Stil: Balkendarstellung

Messbedingungen

- Aufnahme: manuell

Messung der Temperatur

Zuerst wird die Temperatur des flüssigen Stickstoffs gemessen. Um die Temperatur des flüssigen Sauerstoffs zu messen, wird die Pipette aus dem Stickstoff genommen, der Gummischlauch vorsichtig abgezogen und die Pipette senkrecht in ein Stativ eingespannt. Nun kann die Temperatur gemessen werden.

Ergebnis:

In der Pipette erkennt man den leicht bläulichen Sauerstoff recht gut (Pipette ist nicht klar). Die absoluten Messwerte stimmen nur ungefähr mit den Literaturwerten überein. Der Differenzbetrag entspricht aber dem erwarteten Wert von 13 °C (Differenzmessung mit Alt D im Diagramm). Flüssiger Sauerstoff siedet schon bei - 183 °C und kann daher mit flüssigem Stickstoff (Sdp. - 196 °C) verflüssigt werden.

Zusatzversuch:

Sauerstoff lässt sich eindeutig über sein Reaktionsverhalten identifizieren. Der flüssige Sauerstoff wird in ein mit flüssigem Stickstoff vorgekühltes Reagenzglas umgeschüttet. Dazu vorsichtig die Pipette mit Kälteschutz an der Spitze fassen und zügig in das Reagenzglas entleeren.

Ein Glimmspan wird in das Reagenzglas gehalten, er entflammt sofort. Lässt man ihn in den flüssigen Sauerstoff fallen, verbrennt er wie ein Raketentriebwerk.

Entsorgung

Es fällt kein Abfall an.

Literatur