

Quantitative Untersuchungen der Cryotrapping-Wirkung von Argon an Wasserstoff bei 4,2 °K

Von J. HENGEVOSS und E. A. TRENDLENBURG

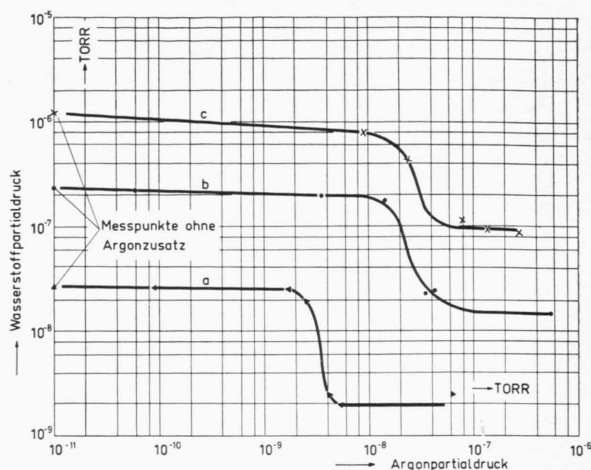
Mitteilung aus dem Forschungslabor der Firma Balzers Aktiengesellschaft für Hochvakuumtechnik und Dünne Schichten, Balzers, Fürstentum Liechtenstein
(Z. Naturforsch. 18 a, 558 [1963]; eingegangen am 6. April 1963)

In früheren Veröffentlichungen^{1, 2} war mitgeteilt worden, daß Argon bei 4,2 °K auf Wasserstoff eine Cryotrapping-Wirkung ausübt. Bei den damaligen Versuchen konnte dieser Effekt durch Messung von Totaldruckunterschieden nur qualitativ beobachtet werden. Um nunmehr auch zu quantitativen Ergebnissen zu gelangen, wurde in die bestehende Ultrahochvakuumapparatur (siehe Abb. 1 und 2 in²) ein bis 450 °C ausheizbares Massenspektrometer eingebaut, mit dem die Partialdruckzusammensetzungen verschiedener Argon-Wasserstoffgemische im Kryostaten gemessen werden konnten.

Die Durchführung der Versuche erfolgte in ähnlicher Weise wie in², d. h. es wurde ein kontinuierlicher Strom von Wasserstoff in den Kryostaten eingelassen und dessen Partialdruck gemessen, der sich stationär als Gleichgewicht zwischen Gaseinstromung einerseits und Pumpwirkung der Diffusionspumpenanordnung sowie gegebenenfalls der Kryofläche andererseits einstellte. Sodann wurde dem Wasserstoffstrom Argon zugesetzt.

Abb. 1 zeigt das Ergebnis. Es ist der Wasserstoffpartialdruck innerhalb des Kryostaten in Abhängigkeit vom Argonpartialdruck für drei verschiedene, während jeder Messung konstant gehaltenen Wasserstoffeinlaßraten dargestellt.

In den Kurven a und b war der Wasserstoffpartialdruck im Ausgangszustand, d. h. bei reinem Wasserstoffeinlaß ohne Argonzusatz, unterhalb des Kondensationsgleichgewichtes. Bei Kurve c fand auch im Ausgangszustand infolge Wasserstoffkondensation eine geringe Pumpwirkung statt (siehe Abb. 4 in²). Die Auswertung der Kurven a und b ergibt, daß bei 4,2 °K Wasserstoff unterhalb des Kondensationsgleichgewichtes in Gegenwart von Argon maximal mit einer Haftwahrscheinlichkeit von etwa 0,5 gepumpt wird. Dieses Maximum der Haftwahrscheinlichkeit wird erreicht, wenn die Anzahl der auf die Kryofläche auftreffenden und dort auskondensierten Argonatome halb so groß ist, wie die Anzahl der auftreffenden Wasserstoffmoleküle. Unter der Berücksichtigung der Haftwahrscheinlichkeiten von 0,5 für den Wasserstoff und 1 für Argon ergibt sich daraus, daß durch je ein Argonatom ein Wasserstoffmolekül gebunden wird.



Weiterhin wurden Gemische von Helium und Argon untersucht. Es ergab sich ein ähnlicher Kurvenverlauf, jedoch beträgt die Haftwahrscheinlichkeit nur etwa 0,03.

Die Darstellung weiterer Einzelheiten sowie eine Diskussion der Ergebnisse erfolgt demnächst an dieser Stelle.

Die Autoren danken wiederum Herrn Prof. Dr. F. X. EDER, Herrn Dr. W. WIEDEMANN von der Bayerischen Akademie der Wissenschaften sowie Herrn Dipl.-Ing. K. H. SCHMITTER und Herrn Ing. H. HÄGLSPERGER für die Unterstützung dieser Arbeit. Sie danken ferner Herrn Dr. W. K. HUBER für die Mithilfe beim Aufbau der massenspektrometrischen Meßmethode sowie den Herren W. GSTÖHL und Ing. H. MENNENGA für ihren tatkräftigen Einsatz bei der Durchführung der Messungen.

¹ J. HENGEVOSS u. E. A. TRENDLENBURG, Z. Naturforsch. 17 a, 935 [1962].

² J. HENGEVOSS u. E. A. TRENDLENBURG, Z. Naturforsch. 18 a, 481 [1963].

Nachdruck — auch auszugsweise — nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags gestattet

Verantwortlich für den Inhalt: A. KLEMM

Gesamtherstellung: Konrad Triltsch, Würzburg



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitalized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.