

und direkte Feldanregung von Elektronen aus Haftstellen. Dagegen wird die Elektronenkonzentration in einer oberflächennahen dünnen Schicht des Korns stark anwachsen. Die in dieser Schicht festgehaltenen Elektronen geben keinen Beitrag bei der Kapazitätstmessung. Sie werden aber die Lumineszenz verstärken, solange mehr Elektronen aus dem Volumen zugeführt werden als an Hafttermen pro Zeiteinheit eingefangen werden

können bzw. über diese strahlungslos rekombinieren. Mit zunehmender Aufladung der Oberfläche nimmt die Zufuhr der Elektronen aus dem Volumen ab, die Konzentration freier Elektronen in der Randschicht und damit die Lumineszenz nimmt bis zu einem neuen Gleichgewichtswert ebenfalls wieder ab. Dieser Lumineszenzverlauf überlagert sich dem im Volumen auftretenden Tilgungsverlauf.

Steigerung der Trenndüsensentmischung von Isotopen durch leichte Zusatzgase

Von E. W. BECKER, K. BIER und W. BIER

Kernforschungszentrum Karlsruhe,
Institut für Kernverfahrenstechnik der Technischen Hochschule
(Z. Naturforsch. 16 a, 1393 [1961]; eingegangen am 4. Dezember 1961)

Beim Trenndüsensverfahren ist für den entmischenden Diffusionsstrom, bei vorgegebenem relativen Druckgefälle auf der betreffenden Stromfläche, einerseits die relative Massendifferenz und andererseits das Produkt aus Teilchendichte und Diffusionskonstante maßgeblich^{1, 2}. Beim Zusatz eines leichten Gases wird die mittlere Masse des Gesamtgemisches kleiner, die relative Massendifferenz der zu entmischenden Isotope also größer. Außerdem wird durch das leichte Zusatzgas das Produkt aus Teilchendichte und Diffusionskonstante vergrößert. Es ist daher zu erwarten, daß sich die Trenndüsensentmischung von Isotopen schwerer Elemente durch Zusatz eines Gases mit kleinem Molgewicht steigern läßt³.

Wir haben den Effekt an einem Gemisch aus Argon und Helium studiert, wobei die Entmischung der Isotope Ar³⁶ und Ar⁴⁰ massenspektrometrisch bestimmt wurde. Abb. 1 zeigt die Abhängigkeit des Elementareffektes der Trennung der Argonisotope

$$\varepsilon_A = \frac{n_M(1-n_K)}{n_K(1-n_M)} - 1$$

(n_M bzw. n_K = Molenbruch des Ar³⁶ im Mantel- bzw. Kerngas) von der Entfernung d zwischen Düsen- und Abschälermundung für reines Argon und für ein Gemisch aus 11% Argon und 89% Helium. Die in Abb. 1 angegebenen Abschälverhältnisse ϑ gelten für die Argonkomponente.

Die Versuchsreihen wurden mit einer runden konvergenten Düse mit 0,3 mm Mündungsdurchmesser aufgenommen. Die Einlaßdrücke wurden mit 16 Torr beim reinen Argon und 60 Torr beim Ar/He-Gemisch so gewählt, daß der Argondurchsatz in beiden Fällen derselbe war. Das Expansionsverhältnis war ebenfalls gleich (1000). Man bemerkte, daß die maximale Ent-

mischung der Argonisotope in dem Gemisch, für beide Werte des Abschälverhältnisses ϑ , etwa um den Faktor 1,7 größer ist als im reinen Argon.

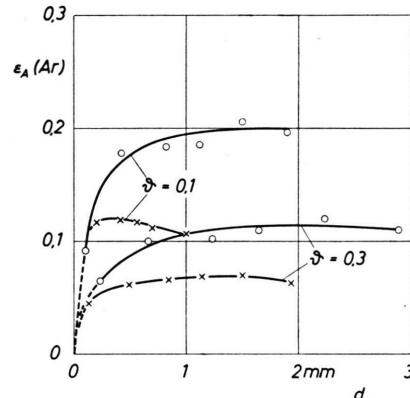


Abb. 1. Abhängigkeit des Elementareffektes der Trennung der Argonisotope ε_A von der Entfernung d zwischen Düsen- und Abschälermundung für reines Argon (x) und für ein Gemisch aus 11% Argon und 89% Helium (o).

Aus dem Ergebnis folgt bei Anwendung der Optimaltheorie², daß der spezifische Aufwand für die Trennelemente durch den Heliumzusatz um den Faktor 1/(1,7)², d. h. auf weniger als die Hälfte vermindert wird. Zur Ermittlung der minimalen spezifischen Kompressionsarbeit und des minimalen spezifischen Ansaugvolumens der Kompressoren wurden Versuchsreihen mit kleineren Expansionsverhältnissen durchgeführt. Dabei zeigte sich, daß sich für die Argonisotope in dem speziellen untersuchten Gemisch trotz der Notwendigkeit zur Mitkompression des Zusatzgases etwa dieselben Minimalwerte der spezifischen Kompressionsarbeit und des spezifischen Ansaugvolumens ergeben wie beim reinen Argon.

Eine theoretische Überlegung zeigt, daß sich bei schwereren Elementen durch das leichte Zusatzgas nicht nur die Aufwendungen für die Trennelemente, sondern auch die für die Erstellung und den Betrieb der Kompressoren merklich vermindern lassen sollten.

¹ E. W. BECKER, K. BIER u. H. BURGHOFF, Z. Naturforsch. 10 a, 565 [1955].

² E. W. BECKER, W. BEYRICH, K. BIER, H. BURGHOFF u. F. ZIGAN, Z. Naturforsch. 12 a, 609 [1957].

³ E. W. BECKER, DBP 1 096 875, Anm. 5. 9. 1956.



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 digitized 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.