

Bestimmung von Wasserstoffproduktionsraten

in einer aluminiumbasierten Wasserspaltung für ein Mikrokraftwerk

Studentin



Franzisca Hitz-Widmer

Einleitung: Um den Treibhausgasausstoss zu reduzieren, welcher für die Erderwärmung verantwortlich ist, müssen die Abhängigkeiten von fossilen Brennstoffen reduziert werden. Dabei wird in der Zukunft Wasserstoff eine wichtige Energiequelle darstellen. Zurzeit ist die Methanreformierung der wichtigste Herstellungsprozess. Eine andere Herangehensweise ist die "Wasserspaltung", welche auf Aluminium basiert und dabei Wärme freisetzt. Das Produkt dieser Reaktion ist Wasserstoff und als Nebenprodukt fällt Aluminiumhydroxid an, welches jedoch recycelt und somit im Kreislauf gehalten werden kann. Der Wasserstoff kann somit zu jeder Zeit hergestellt werden, wenn er benötigt wird. Dazu kommt, dass das Aluminium eine sehr sichere Speichermöglichkeit darstellt.

Ziel der Arbeit: Hintergrund dieser Studie ist ein Projekt, zur Entwicklung eines Blockheizkraftwerkes, bei welchem die Al-basierte Wasserspaltung in Kombination mit Natronlauge durchgeführt wird. Diese hochkonzentrierte Lauge ist für die Depassivierung der Aluminiumoxidschicht zuständig. Ein anderer Ansatz für die Aktivierung der Al-basierten Wasserspaltung ist die Verwendung eines Flüssigmetalls: Galinstan. Das Ziel dieser Studie ist das Messen der Wasserstoffproduktionsrate in Kombination von Galinstan als Aktivator unter Anwendung von verschiedenen Promotoren im sauren pH Bereich. Der Einfluss von verschiedenen Temperaturen auf die Reaktion soll berücksichtigt werden, um moderate Reaktionsbedingungen sicherzustellen. Die Reaktionsprodukte sollen am Schluss analysiert werden.

Ergebnis: Die Reaktionen wurden mit Essigsäure bei verschiedenen Molaritäten durchgeführt. 1M Essigsäure stellte sich als eine gute aber milde Option heraus. Die Molarität wurde auf die Zitronensäure übertragen. Der Einfluss der Temperaturen wurden bei der Essigsäure von RT bis 60°C getestet und bei der Zitronensäure von RT bis 80°C. Eine akzeptable H₂-Reaktionsrate erzielt das Aluminium 6060 und das Aluminium Grit bei einer Temperatur von 40°C oder 60°C in 1M Essigsäure. Die H₂-Reaktionsrate vom Aluminium 6060 bei 60°C in 1M Essigsäure ist 3-fach höher als die H₂-Reaktionsrate in 3M Natronlauge, ebenfalls bei 60°C. Bei der 1M Zitronensäure ist die H₂-Reaktionsrate bei 40° und 60°C um einen Faktor 2 niedriger als bei der Essigsäure und unterliegt grösseren Schwankungen, eine verlässliche Wiederholbarkeit in Zitronensäure wurde nicht erreicht.

Die Reaktionsprodukte fallen in 1M Säure in sehr geringer Menge aus und dXRD Messungen weisen auf eine AlO(OH)-Bildung hin, was positiv für ein Aluminiumrecycling ist. Weiter wurde in den Reaktionsprodukten Indium, teils auch Zinn erkannt, dies müsste mit weiteren Analysen bestätigt werden.

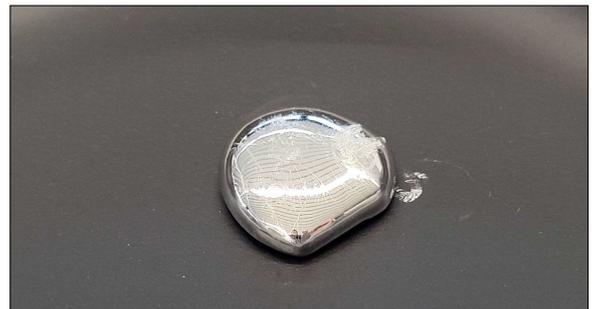
Referent

Prof. Dr. Andre Heel

Themengebiet

Energietechnik
allgemein,
Umwelttechnik
allgemein

Flüssigmetall: Galinstan.
Eigene Darstellung



Von Böhmit (AlO(OH)) ummanteltes Galinstan.
Eigene Darstellung



H₂-Entwicklung während der Reaktion von Al mit sauren Wasserlösungen.
Eigene Darstellung

