

Bachelor-Abschlussarbeit

Thema: Rückgewinnung von Rhodium aus dem Kondensat der HCl-Elektrolyse mit Sauerstoffverzehrkatoden

Zusammenfassung:

Ein wichtiges Verfahren der Covestro AG zur Herstellung von Chlor aus Salzsäure ist die Elektrolyse mit Sauerstoffverzehrkatoden. In diesem Verfahren entsteht kathodisch Wasser anstatt, wie bei der klassischen HCl-Elektrolyse üblich, Wasserstoff. In diesem, auch Kathodenkondensat genannten, Wasser befinden sich unter anderem geringe Mengen Salzsäure und Spuren gelösten Rhodiums.

In dieser Arbeit wird ein mögliches Verfahren zur Aufkonzentrierung des Edelmetalls untersucht. Es wurden dafür Versuche mit einer Anlage im Labormaßstab durchgeführt, um zu überprüfen, ob das Verfahren für eine eventuelle spätere Umsetzung im industriellen Maßstab infrage käme. Da die Versuchsmöglichkeiten mit dem korrosiven Kathodenkondensat eingeschränkt waren, wurden zunächst Versuche mit Magnesiumsulfatlösung durchgeführt, um wichtige Anlagen- und Verfahrenseigenschaften zu bestimmen. Danach wurden Versuche mit synthetischem Kathodenkondensat durchgeführt. Anhand der Versuchsergebnisse wurden erste Auslegungsberechnungen durchgeführt. Das untersuchte Verfahren wurde schließlich mit einem anderen, bereits bekannten Verfahren zur Aufkonzentrierung, verglichen. Es wurde dann beurteilt, welches Verfahren eher für den untersuchten Anwendungsfall geeignet ist.

Bei den Versuchen mit Magnesiumsulfat hat sich gezeigt, dass das untersuchte Verfahren effektiv ist, um Ionen fast vollständig aus einem Wasserstrom zu entfernen. Ebenfalls konnte gezeigt werden, dass der Energieverbrauch des untersuchten Verfahrens mit abnehmender Ionenkonzentration sinkt. Dies macht das Verfahren insbesondere attraktiv für Wasserströme mit niedrigen Ionenkonzentrationen.

Die Versuche mit synthetischem Kathodenkondensat kamen aber zu dem Ergebnis, dass das untersuchte Verfahren vorwiegend die vorhandene Salzsäure und weniger die weiteren enthaltenen Ionen entfernt, und daher noch nicht mit dem anderen Verfahren mithalten kann. Weiterhin wäre der abgeschätzte apparative Aufwand zur Behandlung technischer (großvolumiger) Stoffströme momentan noch sehr hoch.

In weitergehenden Forschungsarbeiten wäre es zielführend, die Selektivität des untersuchten Verfahrens zu verbessern und den Durchsatz des Verfahrens zu steigern.

Verfasser: Niklas Zeh

Betreuer: Prof. Dr. Claas Heymann, Dr. Jürgen Kintrup

Datum der Abgabe: 26.09.2023