

MODELADO NUMÉRICO DE UN ELECTROLIZADOR ALCALINO SIMPLIFICADO EMPLEANDO CODE_SATURNE.

NUMERICAL MODELING OF A SIMPLIFIED ALKALINE ELECTROLYZER USING CODE_SATURNE.

Luciano Garelli, Gustavo Ríos Rodriguez and Mario Storti

Centro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC)-UNL/CONICET, Predio CONICET

Santa Fe, Colectora Ruta Nac. 168, Km 472, Paraje El Pozo, Santa Fe, Argentina, e-mail:

gusadrr@santafe-conicet.gov.ar, (lgarelli,mario.storti@cimec.unl.edu.ar -

<http://www.cimec.conicet.gov.ar>

Keywords: Electrolizador alcalino, Code Saturne, modelado multifásico.

Abstract. Este trabajo se enfoca en la validación y análisis de un modelo simplificado de electrolizador alcalino, empleando el código de simulación Code_Saturne, basado en la investigación previa de Rodríguez y Amores. El trabajo de referencia proporciona resultados numéricos a través de curvas de polarización obtenidas mediante el uso del software COMSOL, además de datos experimentales para diversas condiciones operativas y distancias entre electrodos y membranas divisorias. El modelo desarrollado aborda varios aspectos clave del proceso de electrólisis alcalina. Esto incluye la resolución de las ecuaciones de Navier-Stokes para describir la dinámica del fluido, el transporte de gas generado, la conservación de la corriente eléctrica, y la inclusión de la conservación de energía para tener en cuenta el calentamiento del electrolito debido al efecto Joule. Además, el modelo aborda el fenómeno de flotación, que surge debido a las diferencias de densidades entre el electrolito y el gas generado. El objetivo principal de este trabajo es verificar y validar la respuesta electroquímica de la celda, representada por la curva de polarización, bajo diversas condiciones de funcionamiento.

Keywords: Alkaline electrolyzer, Code Saturne, multiphase modeling.

Abstract. This work focuses on the validation and analysis of a simplified model of an alkaline water electrolyzer, using Code_Saturne software, based on the previous research by the authors Rodriguez and Amores. The reference work provides numerical results through polarization curves obtained using COMSOL software, as well as experimental data for various operating conditions and distances between electrodes and dividing membranes. The developed model addresses several key aspects of the alkaline water electrolysis process. This includes solving the Navier-Stokes equations to describe fluid dynamics, the transport of gas generated, the conservation of electrical current, and the inclusion of energy conservation to account for electrolyte heating due to the Joule effect. Moreover, the model addresses the buoyancy phenomenon, which arises due to density differences between the electrolyte and the generated gas. The main objective of this work is to verify and validate the electrochemical response of the cell, represented by the polarization curve, under various operating conditions.

Acknowledgements: the authors acknowledges to PICT-2021-I-A-00582, PICT-2021-I-A-00651,