



HAL
open science

Électro-oxidation photoassistée de l'urée, simultanée à la production d'hydrogène

Guillaume Hopsort, Laure Latapie, Karine Loubière, Karine Groenen Serrano, Theodore Tzedakis, Christine Cachet-vivier, Raihana Benyiahia, Lamia Rebiai, D. Muller-Bouvet, Stéphane Bastide

► To cite this version:

Guillaume Hopsort, Laure Latapie, Karine Loubière, Karine Groenen Serrano, Theodore Tzedakis, et al.. Électro-oxidation photoassistée de l'urée, simultanée à la production d'hydrogène. Journées Nationales de l'Energie Solaire, Aug 2021, Odeillo – Font-Romeu, France. hal-04300631

HAL Id: hal-04300631

<https://hal.science/hal-04300631>

Submitted on 22 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Public Domain

ÉLECTRO-OXYDATION PHOTOASSISTÉE DE L'URÉE, SIMULTANÉE À LA PRODUCTION D'HYDROGÈNE

G. HOPSPORT^a, L. LATAPIE^a, K. LOUBIERE^a, K. SERRANO^a, T. TZEDAKIS^a
C. CACHET-VIVIER^b, R. BENYAHIA^b, L. REBIAT^b, D. MULLER^b, S. BASTIDE^b

^a Laboratoire de Génie Chimique, Université de Toulouse, CNRS, INPT, UPS, Toulouse, France
^b Université Paris Est, ICMPE (UMR 7182), CNRS, UPEC, F-94320 Thiais, France

1 Contexte : traitement des eaux usées

Élimination de l'azote N (↘ émission de N₂O)
Production d'hydrogène à bas coût

Transition énergétique (↘ impacts environnementaux & énergétiques)

PROJET HYUREA ANR-19CE04-0009

Collecte de l'urine sélective
Traitement d'effluents à la source

Procédé électrochimique photoassisté

Partenariat : ICMPE / LISE / LGC / SIAAP

2 Oxydation électrochimique photoassistée de l'urée

$$\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{liq}) \xrightarrow{\Delta\nu + h\nu} \text{CO}_2(\text{gaz}) + \text{N}_2(\text{gaz}) + 3\text{H}_2(\text{gaz})$$

Schéma de principe

Mécanisme indirect de l'urée en milieu alcalin sur Ni catalytique

3 Objectifs

4 Matériels & Méthodes

Dispositifs électrochimiques

2 configurations possibles :

Potentiosat/Galvanostat AUTOLAB PGSTAT302N

Techniques analytiques

- Chromatographie ionique
- Spectroscopie de masse
- Analyseur de Carbone
- Chromatographie phase gaz

Rayonnement visible

Lasers Engineering Development®
Puissance rayonnement émise $\mu\text{W}/\text{cm}^2 < 100 \text{ mW}/\text{cm}^2$

Paramètres opératoires du système :

- Degré de dépollution
- Potentiel E
- Couplage $i_{\text{cathode}} \leftrightarrow i_{\text{anode}}$
- Nature de l'effluent ($[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$, $[\text{OH}^-]$, pH, température)
- MILIEU ÉLECTROLYTIQUE
- Mode continu
- Temps de séjour t
- Régime d'écoulement
- Géométrie
- Collecte de H₂
- REACTEURS

Montage en cellule batch à 3 électrodes :

- WE: Ni massif / grille (2 surface spécifique)
- CE: Pt / Acier 316L (↘ n)
- REF: Hg/HgO
- Séparateur membranaire IONAC-MA3475 / diaphragme poreux céramique

Electrode Ni massif S = 27 cm²
Electrode Ni grille S = 31 - 115 cm²

5 Résultats

Effet de la température
KOH 3 M / CO(NH₂)₂ 0,33 M / S = 27 cm² / sans séparation / électrode Ni massif

Effet de la séparation des compartiments anodique-cathodique
KOH 3 M / CO(NH₂)₂ 0,33 M / S = 31 cm² / sans séparation / électrode Ni grille

Effet de la concentration en urée
KOH 3 M / S = 4 cm² / séparation membranaire / électrode Ni massif

Suivi des produits de dégradation de l'urée en phase liquide par électrolyse potentiostatique
KOH 3 M / CO(NH₂)₂ 0,33 M / S = 31 cm² / sans séparation / électrode Ni grille

6 Perspectives

Modélisation du processus électrochimique
Conception du procédé
Intégration des photoanodes

Voltempérométrie cyclique sur électrode Fe₂O₃ / Fe₂O₃-Ni à 10 mV/s²

Version PDF en ligne disponible ici

SCAN ME

ANR
CNRS
Université Fédérale
Toulouse Midi-Pyrénées