



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Facultat de Química



DOCTORATS
INDUSTRIALS
Aliança de talent!



OBTENCIÓN TERMO-CATALÍTICA DE HIDRÓGENO VERDE A PARTIR DE BIOGÁS DISEÑO Y PREPARACIÓN DE CATALIZADORES EFICIENTES

Judit Lloreda Rodes

3 de julio de 2023

Directores entorno académico: Dra. Elvira Gómez y Dr. Albert Serrà
(UB – Facultat de Química)

Tutora entorno empresarial: Dra. Vanessa Abad

(Consorci per a la Gestió dels Residus del Vallès Oriental – CGRVO)



Proyecto de investigación



Consorci
per a la
Gestió dels Residus
del Vallès
Oriental



Recogida



Tratamiento

Biogás



VALORIZACIÓN

H₂ verde



Reformado en seco de
metano (DRM)

$$\Delta H^{\circ}_{298\text{K}} = 247 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$
$$\Delta G^{\circ}_{298\text{K}} = 170.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$



Eficiencia de producción de H₂
Altos requerimientos energéticos



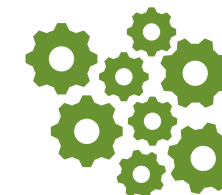
Proyecto de investigación



Eficiencia de producción de H_2

PREPARACIÓN
ELECTROQUÍMICA

Catalizador reacción de
obtención de H_2



Síntesis
electroquímica

Preparación de
aleaciones
base Ni

- ✓ Potenciar propiedades catalíticas del material
- ✓ Mejorar la selectividad de producción H_2

Facilita escalado a nivel industrial



Proyecto de investigación



28

Ni

nickel

58.693

- ✓ Propiedades auto catalíticas hacia H_2
- ✓ Activación de CH_4 i CO_2 (adsorción en superficie)
- ✓ Propiedades magnéticas



Proyecto de investigación



28

Ni

nickel
58.693

- ✓ Propiedades auto catalíticas hacia H_2
- ✓ Activación de CH_4 i CO_2 (adsorción en superficie)
- ✓ Propiedades magnéticas

28

Ni

nickel
58.693

27

Co

cobalto
58.933

- ✓ Inhibe posibles reacciones secundarias
- ✓ Aleación ferromagnética

28

Ni

nickel
58.693

26

Fe

hierro
55.845

- ✓ Minimiza oxidación superficial Ni
- ✓ FeO_x facilita conversión a CO

28

Ni

nickel
58.693

30

Zn

zinc
65.38

- ✓ Posibilidad de aumentar la porosidad del depósito mediante post-tratamiento



Proyecto de investigación



Altos requerimientos energéticos

INNOVACIÓN

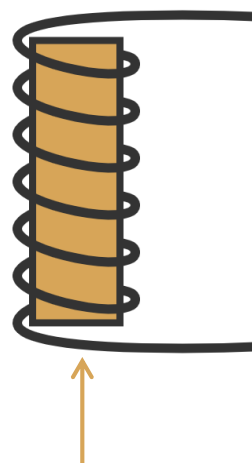
Incorporación de la
magnetotermia



Fuente externa de
aporte de energía



Inducción
magnética



Sustrato ferromagnético

✓ Alcance temperatura de
reacción a bajas potencias

Reducción del consumo
energético



Objetivo



Desarrollar catalizadores **base níquel** para la obtención de hidrógeno verde a partir de biogás



Plan de trabajo



Desarrollar catalizadores **base níquel** para la obtención de hidrógeno verde a partir de biogás

1. Estudio y preparación electroquímica de aleaciones base níquel.

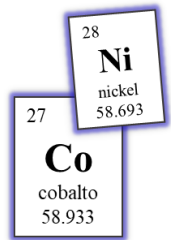
2. Preparación y caracterización de catalizadores

3. Optimización de las condiciones de reacción en horno convencional

4. Evaluación de la magnetotermia como método de suministro de energía



Desarrollo del plan de trabajo



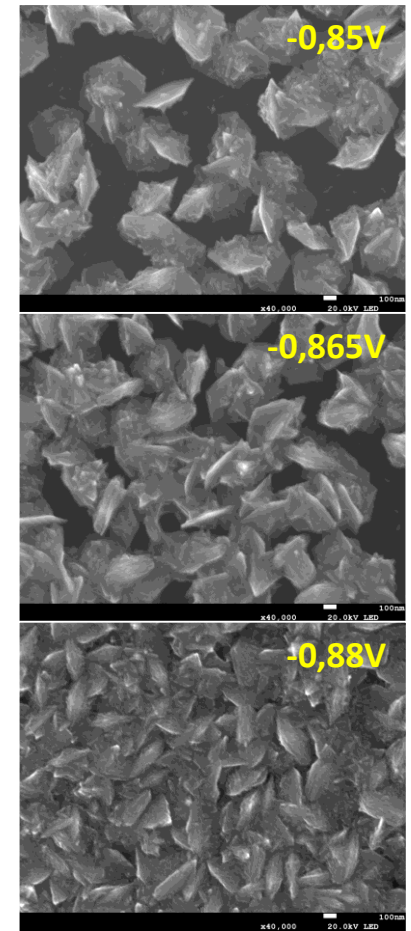
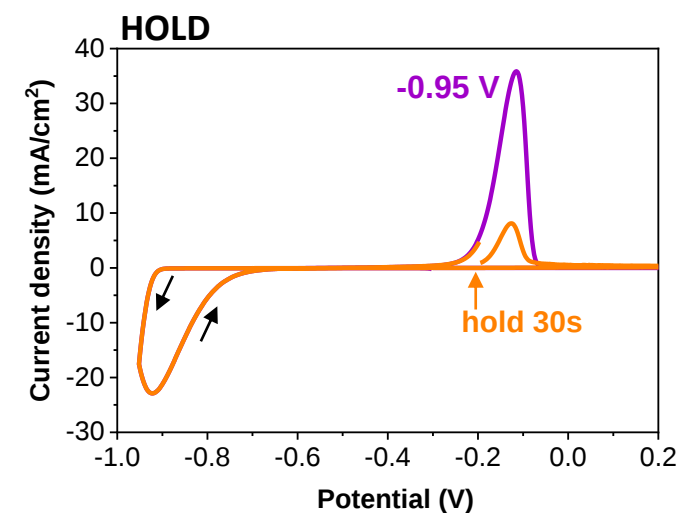
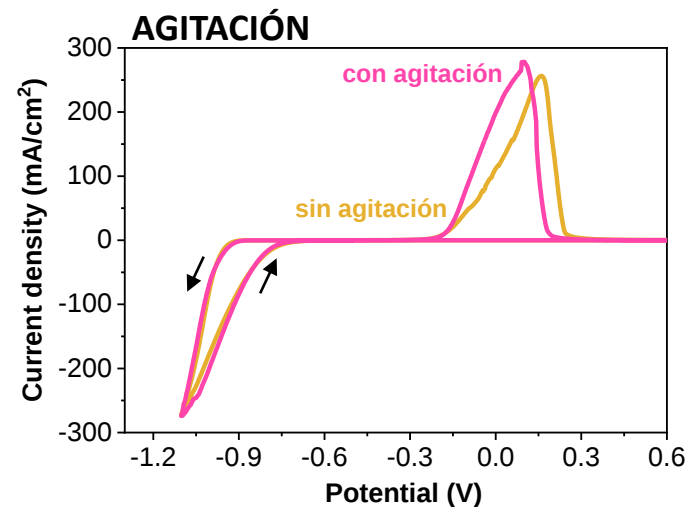
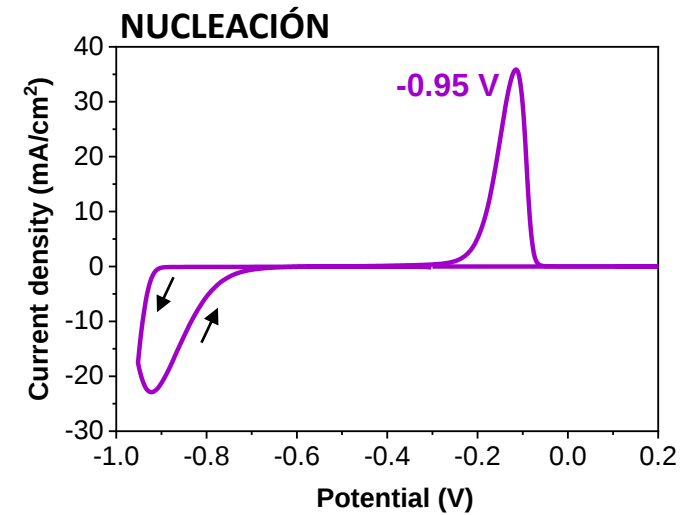
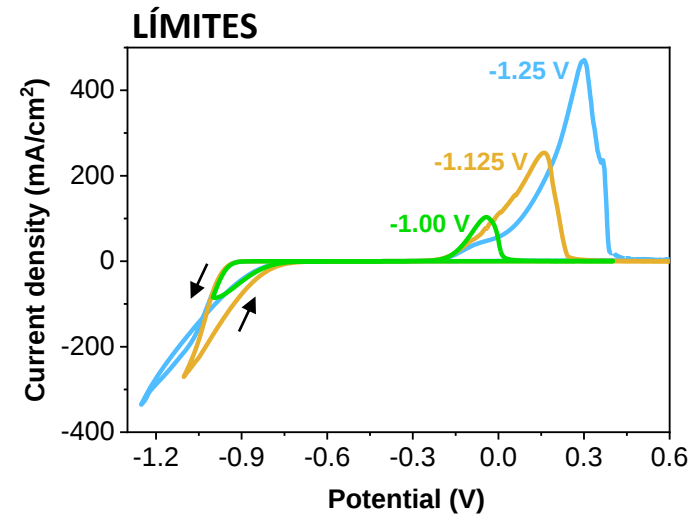
Estudio voltamétrico

Baño CoNi:

25 °C

0.9 M NiCl_2
0.2 M CoCl_2
30 g/L H_3BO_3
pH = 3

Baño sin aditivos para
favorecer rugosidad





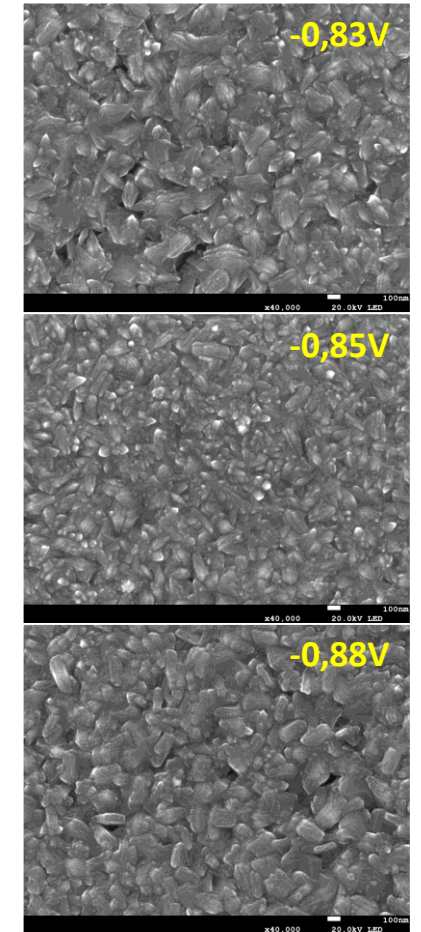
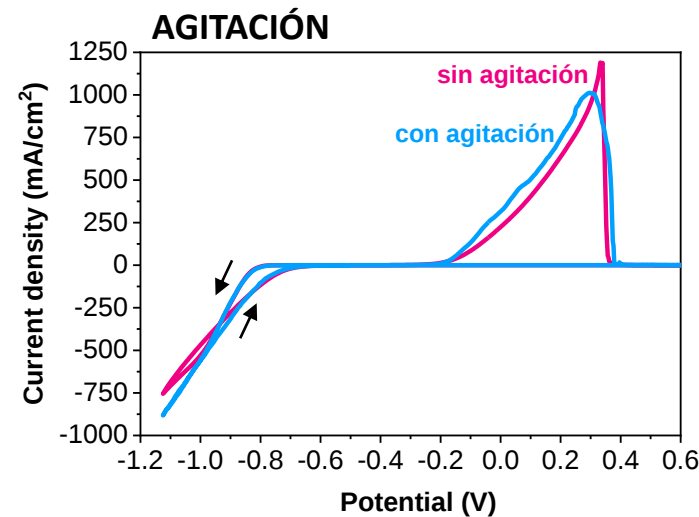
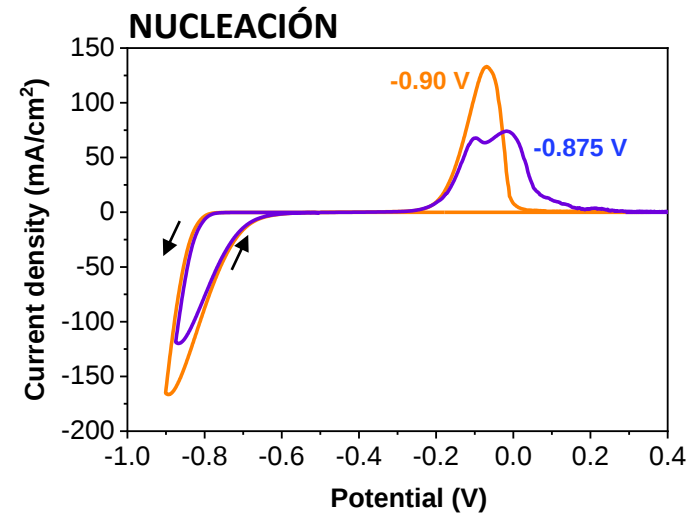
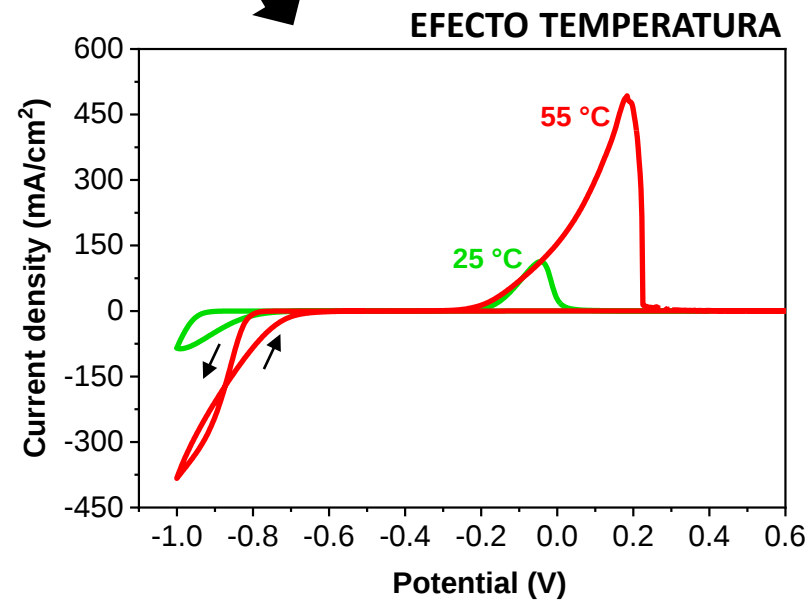
Desarrollo del plan de trabajo



Baño CoNi:
0.9 M NiCl_2
0.2 M CoCl_2
30 g/L H_3BO_3
pH = 3

55 °C

Estudio voltamétrico

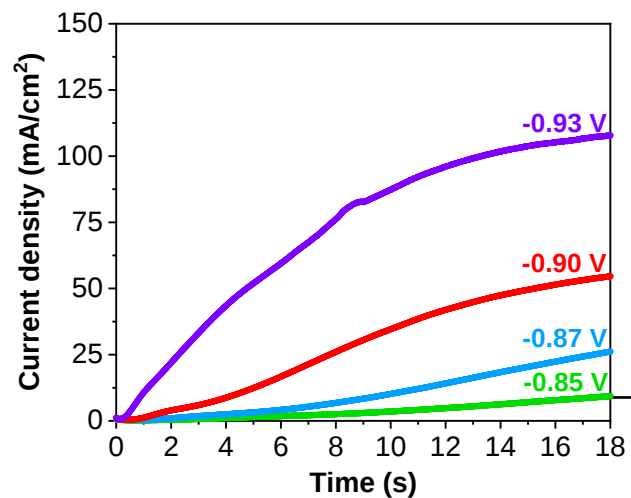




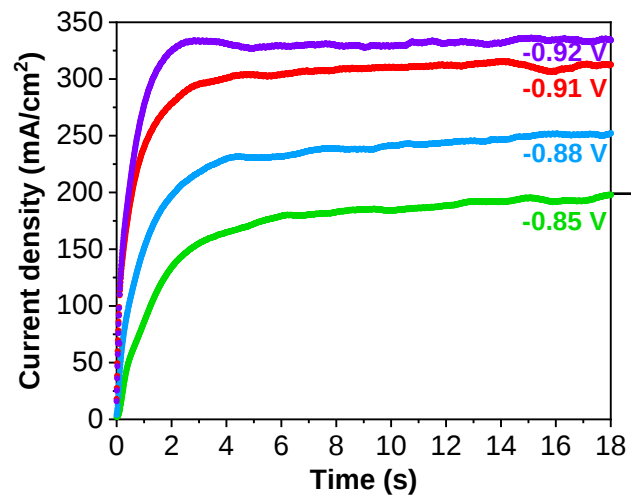
Desarrollo del plan de trabajo



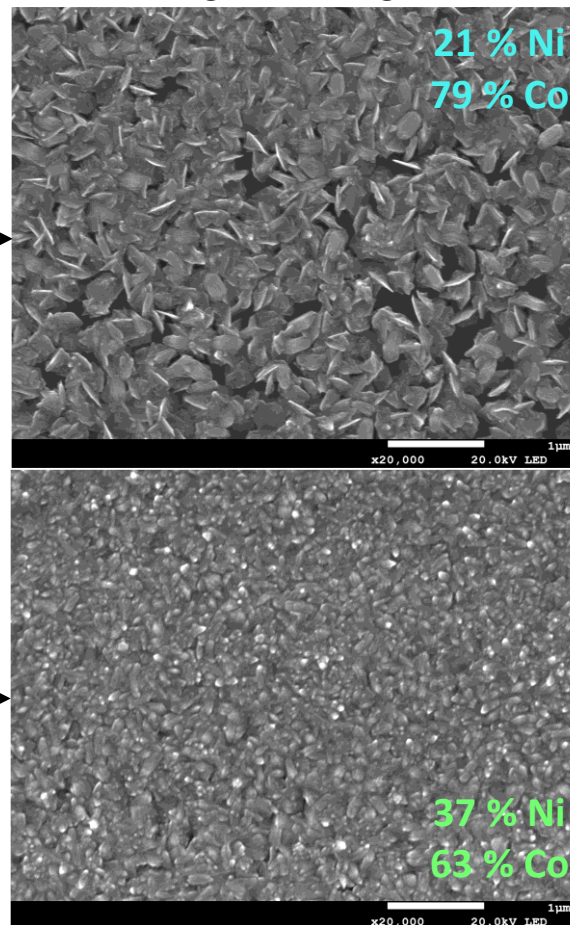
CoNi
25 °C



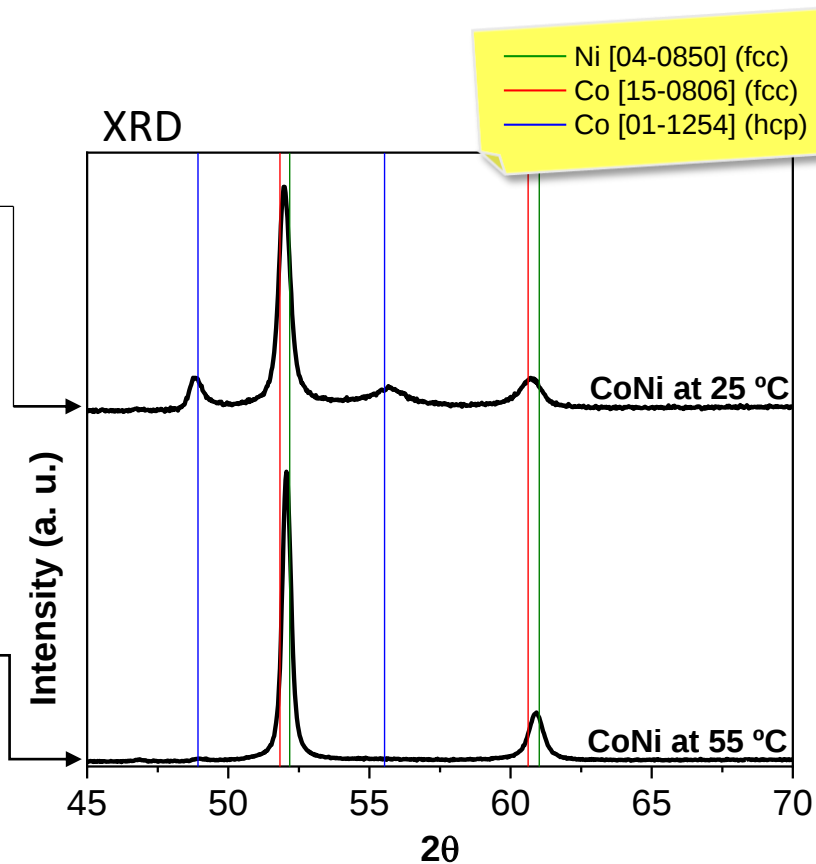
CoNi
55 °C



SEM - EDS



XRD





Desarrollo del plan de trabajo



Baño CoNi:

25 °C

0.9 M NiCl_2
0.2 M CoCl_2
30 g/L H_3BO_3
pH = 3

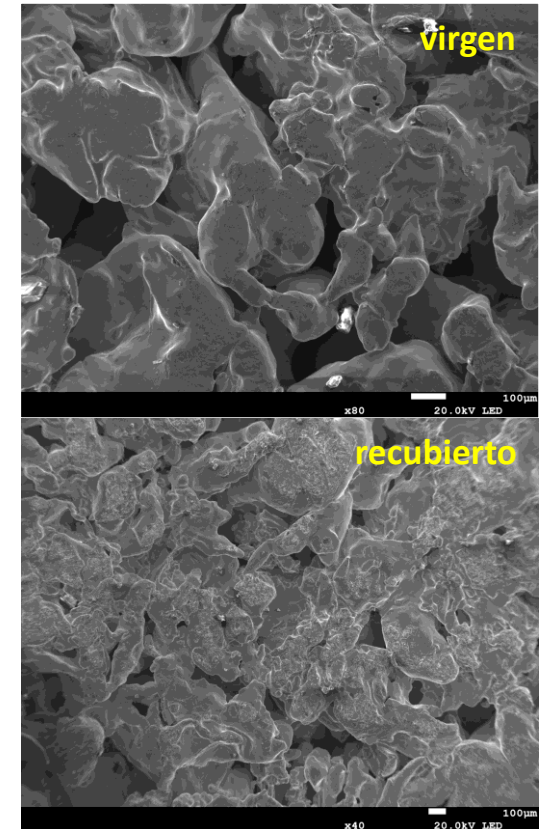
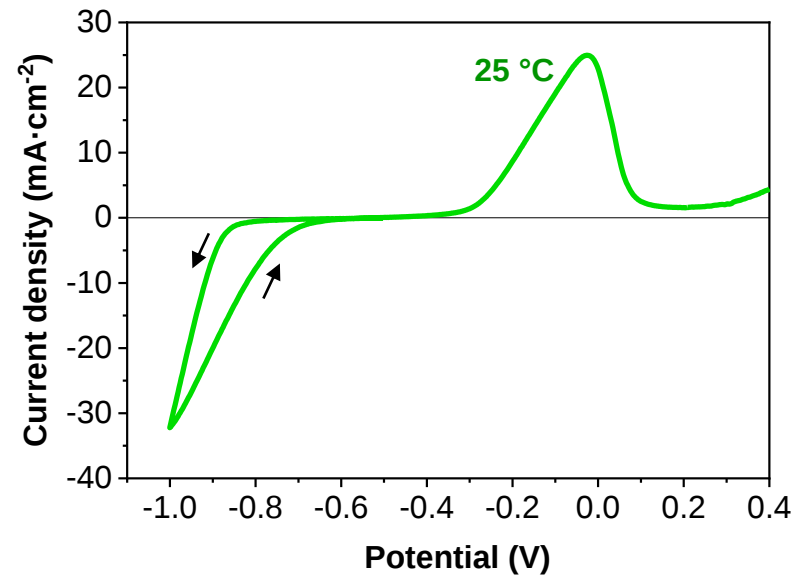
+

Sustrato acero
inoxidable 25D
(placa)



SEM

- ✓ Baño a temperatura baja (mayor rugosidad)
- ✓ Sustrato poroso y ferromagnético
- ✓ Sin pretratamiento





Desarrollo del plan de trabajo



Baño CoNi:

25 °C

0.9 M NiCl₂
0.2 M CoCl₂
30 g/L H₃BO₃
pH = 3

+

Sustrato acero
inoxidable 10D
(disco)

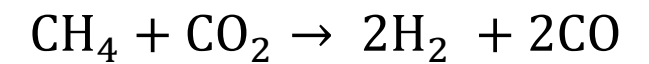


Preparación
catalizadores



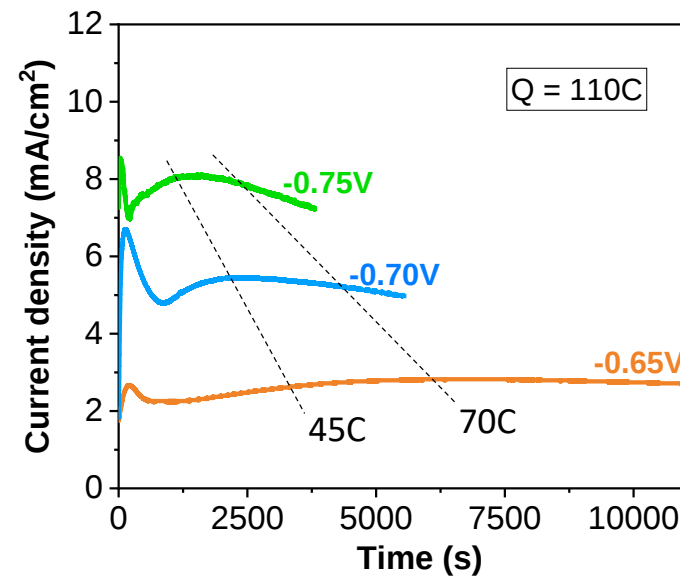
Reacción
obtención

H₂



Detección H₂

- ✓ Mismas condiciones
- ✓ Sustrato de trabajo





UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Facultat de Química



OBTENCIÓN TERMO-CATALÍTICA DE HIDRÓGENO VERDE A PARTIR DE BIOGÁS DISEÑO Y PREPARACIÓN DE CATALIZADORES EFICIENTES

Judit Lloreda Rodes

3 de julio de 2023

Directores entorno académico: Dra. Elvira Gómez y Dr. Albert Serrà
(UB – Facultat de Química)

Tutora entorno empresarial: Dra. Vanessa Abad

(Consorci per a la Gestió dels Residus del Vallès Oriental – CGRVO)