



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

DEPARTAMENT  
D'ENGINYERIA QUÍMICA



# Captura, emmagatzematge i ús del CO<sub>2</sub>

Ricard Garcia Valls

URV/Eurecat

Tarragona



INICI SERVEIS ESTUDIANTS FULS D'ENGINYERIA VALLS EN DIC QUI SOM EL RELAT

## Reforma del comerç d'emissions de CO<sub>2</sub>: Solucions tecnològiques. Captura, emmagatzematge i ús de CO<sub>2</sub>

Comissió:	Comissió d'Indústria Química
Descripció:	<p>Dins dels objectius de la UE sobre sostenibilitat i neutralitat climàtica, recentment la UE ha anunciat una reforma sobre el Comerç d'Emissions de CO<sub>2</sub> que reduirà progressivament dels d'emissions, que per una banda suposarà increments de costos i per una altra banda vol profunditzar en les "bandes Carbon Tax".</p> <p>Aquests aspectes suposen un repte per les indústries afectades a nivell regulatori, de competitivitat, econòmic i tècnic.</p> <p>Les comissions de Carbon Climate i Economia Circular, Indústria Química i Energia considerem que aquest tema és important i rellevant pel conjunt d'indústries especialment en el sector químic, del comerç de la generació d'energia elèctrica i molts altres.</p> <p>Es per això que s'ha organitzat aquest cicle de jornades per tractar els aspectes regulatoris, econòmics i de competitivitat, principals sectors afectats, possibles solucions tècniques i tecnològiques.</p> <p><b>4a sessió: Barcelona solucions tecnològiques. Captura, emmagatzematge i ús de CO<sub>2</sub></b></p> <p>Programa:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tècniques de captura, emmagatzematge i ús del CO<sub>2</sub> CCI</li><li>- Acadèmia/RAU, EURECAT, Ricard Garcia Valls, Director of Chemical Technology Unit at Eurecat and Chemical</li><li>- Tecnologies i Projectes, José Antonio Borque, responsable de Tecnologías y Procesos de TECHNIP</li><li>- Geologia i Visió General CCI, Paula Fernández-Castell Álvarez, Geological Survey of Spain et iddat</li><li>- Tècniques d'utilització de CO<sub>2</sub> Jordi Pedrola Vidal, Carbon Management at Repsol Technology Lab</li></ul>



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

DEPARTAMENT  
D'ENGINYERIA QUÍMICA

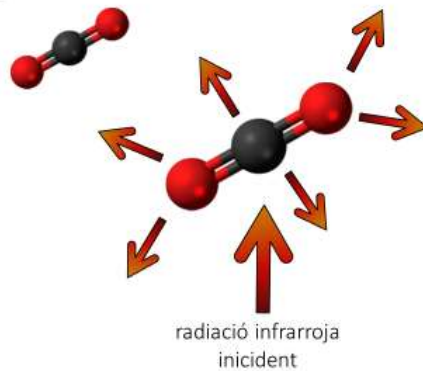
eurecat  
Centre Tecnològic de Catalunya

La motivació de tot plegat és la lluita contra el canvi climàtic amb origen antropogènic degut a les emissions de gasos d'efecte hivernacle.



Gasos d'efecte hivernacle - GHG

CO<sub>2</sub> – diòxid de carboni



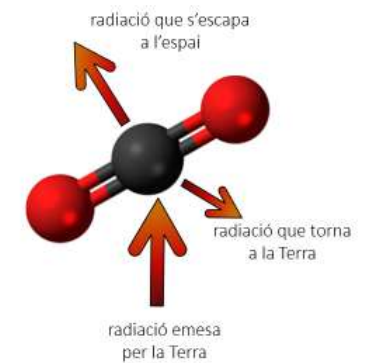
CH<sub>4</sub> - metà



H<sub>2</sub>O - aigua



El que provoquen els GHG





UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

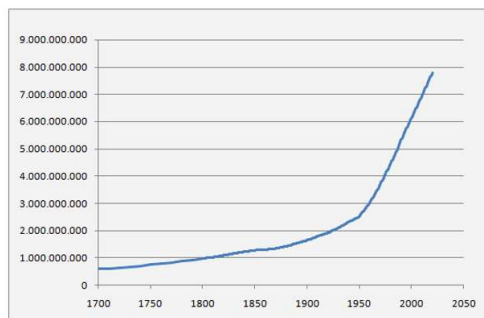
DEPARTAMENT  
D'ENGINYERIA QUÍMICA



La motivació de tot plegat és la lluita contra el canvi climàtic amb origen antropogènic degut a les emissions de gasos d'efecte hivernacle .

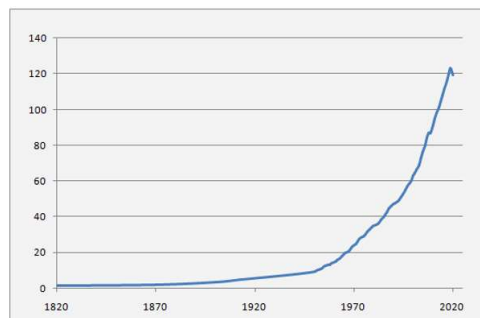
La humanitat a l'any 2020

Població



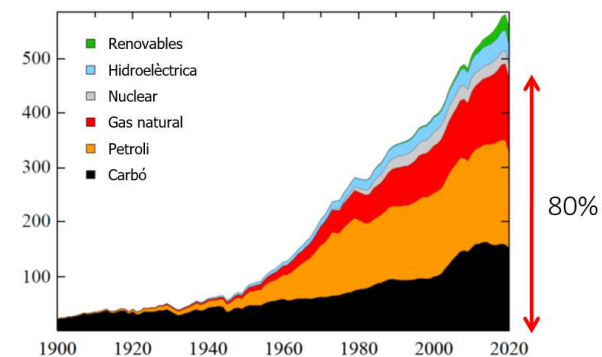
Font: ONU

PIB Mundial



Font: World Bank & Maddison  
Dades en bilions \$

Consum global d'energia (Exajoule/any)



Font: Universitat de Columbia

L'ús d'energia fòssil emet CO<sub>2</sub>





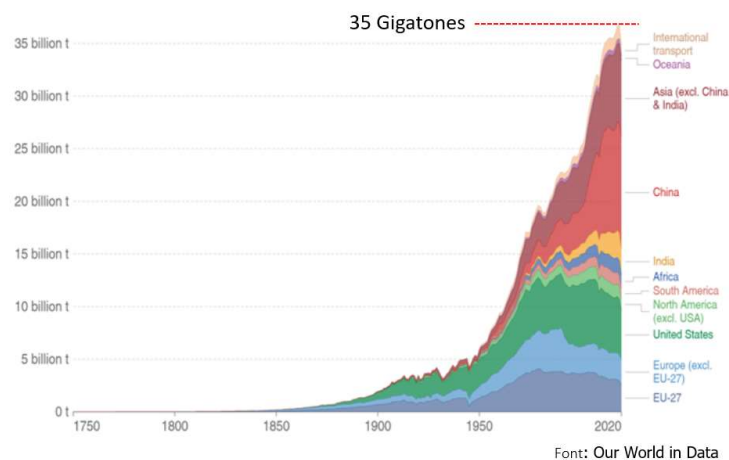
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

DEPARTAMENT  
D'ENGINYERIA QUÍMICA



La motivació de tot plegat és la lluita contra el canvi climàtic amb origen antropogènic degut a les emissions de gasos d'efecte hivernacle .

Emissions de CO<sub>2</sub> per ús de combustibles fòssils



No inclou les emissions per canvi d'usos del sòl, ni les de la pagesia (40 Gt)

Quantitat històrica de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera



Arribant ràpidament a les 420 parts per milió (ppm)



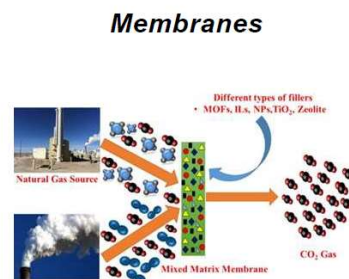
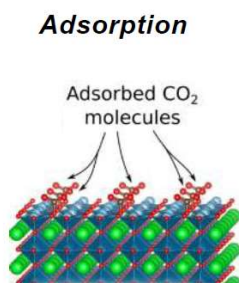
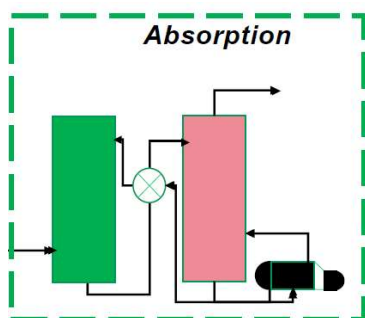


UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

DEPARTAMENT  
D'ENGINYERIA QUÍMICA

eurecat  
Centre Tecnològic de Catalunya

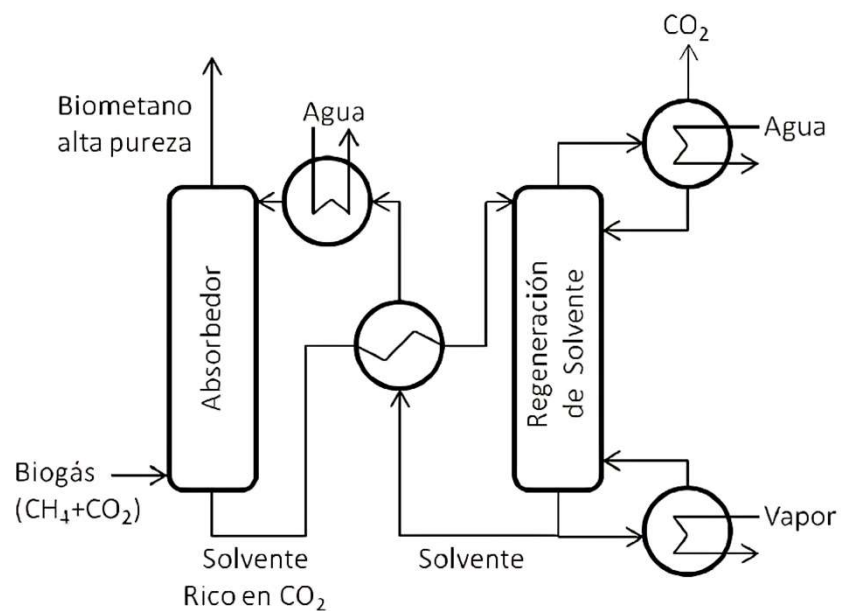
## Tècniques de captura de CO<sub>2</sub>.



Las cuatro principales técnicas de captura de CO<sub>2</sub> son: absorción, adsorción, criogénicos, y separación con membranas. Actualmente, la captura de CO<sub>2</sub> con soluciones acuosas de aminas es el método más extendido, y presenta muchas limitaciones, tanto a nivel de eficiencia por unidad de volumen, estabilidad y consumo energético.

La utilización de adsorbentes sólidos en procesos de sorción por oscilación de presión y/o temperatura (pressure and/or temperatura swing sorption, PSA o TSA) tiene el potencial para ser la tecnología referente para captura de CO<sub>2</sub>.

## Tècniques de captura de CO<sub>2</sub>. Amines per Absorció. Standard.



*Figura 1. Esquema general de la absorción de CO<sub>2</sub> con aminas (Robertson, 2007)*

Actualmente, la captura de CO<sub>2</sub> con soluciones acuosas de aminas es el método más extendido, y presenta muchas limitaciones, tanto a nivel de eficiencia por unidad de volumen, estabilidad y consumo energético.



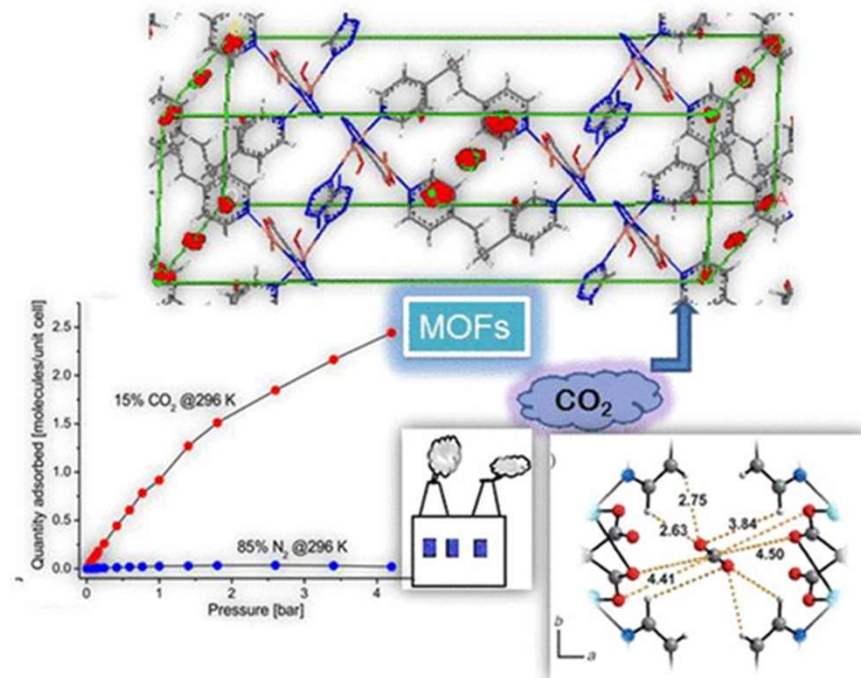
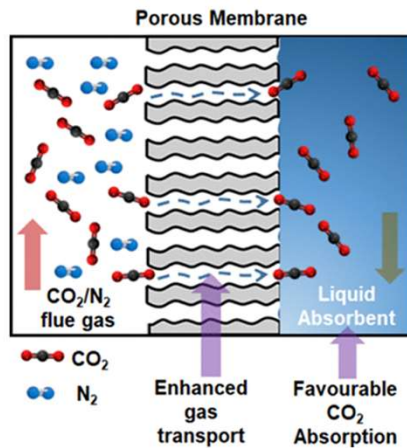
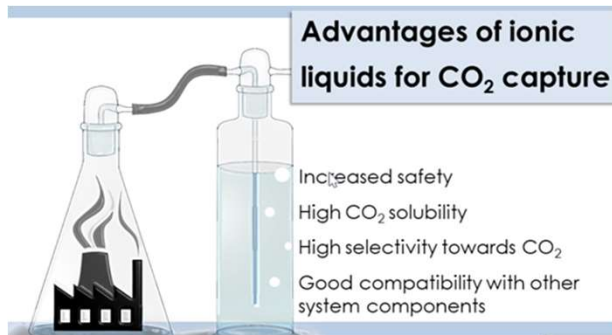


UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

DEPARTAMENT  
D'ENGINYERIA QUÍMICA

eurecat  
Centre Tecnològic de Catalunya

## Noves tecnologies per a la captura de CO<sub>2</sub>.



# Comparant algunes technologies: Amines, líquids iònics, MOFs

La siguiente tabla compara las tecnologías de captura de CO<sub>2</sub> con aminas, líquidos iónicos y líquidos iónicos soportados.

	Aminas en solución acuosa	Líquidos iónicos	Líquidos iónicos soportados
<b>Madurez Tecnológica</b>	Ampliamente utilizado a nivel industrial (TRL7-9)	Planta piloto (TRL5) hasta escala comercial (TRL7)	Escala de laboratorio (TRL4), y sería fácilmente escalable.
<b>Descripción sistema</b>	30 wt. % de amina en solución acuosa	Bulk IL	50 wt. % de IL en soportes porosos
<b>Coste aproximado</b>	Entre 50 y 150 €/tCO <sub>2</sub> dependiendo de la escala de la planta.	Valor sobreestimado de 120-150 €/tCO <sub>2</sub> .	Reducción de costes estimada del 50%.
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo coste relativo.</li> <li>Madurez tecnológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptabilidad propiedades y multifuncionalidad.</li> <li>Presiones vapor/entalpías vaporización ideales para absorción-desorción.</li> <li>Elimina vaporización del agua del balance general de energía.</li> <li>Menor demanda energética para regeneración porque entalpía absorción de CO<sub>2</sub> es la mitad que con aminas.</li> <li>Alta estabilidad frente a degradación.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Baja o nula corrosión.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ventajas propias de líquidos iónicos.</li> <li>Ventajas propias del entorno poroso selectivo captura CO<sub>2</sub>.</li> <li>Mejor aprovechamiento cantidad IL por aumento área de contacto gas/líquido elimina limitaciones transferencia masas.</li> <li>Tasas de sorción-desorción mucho más rápidas que en el caso del bulk IL.</li> <li>Menor coste y manipulación más sencilla y segura respecto proceso bulk IL.</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja reciclabilidad por pérdidas de volátiles.</li> <li>Contaminación del CO<sub>2</sub>.</li> <li>Corrosión del equipo.</li> <li>Requisitos de energía durante regeneración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coste estimado captura de CO<sub>2</sub>.</li> <li>Problemas transferencia de masas causado por viscosidades altas (10 veces superiores a las de las soluciones de aminas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiene el TRL más bajo, pero sería fácilmente escalable.</li> </ul>





UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

DEPARTAMENT  
D'ENGINYERIA QUÍMICA

**eurecat**  
Centre Tecnològic de Catalunya

Storage??? És la solució a llarg termini???

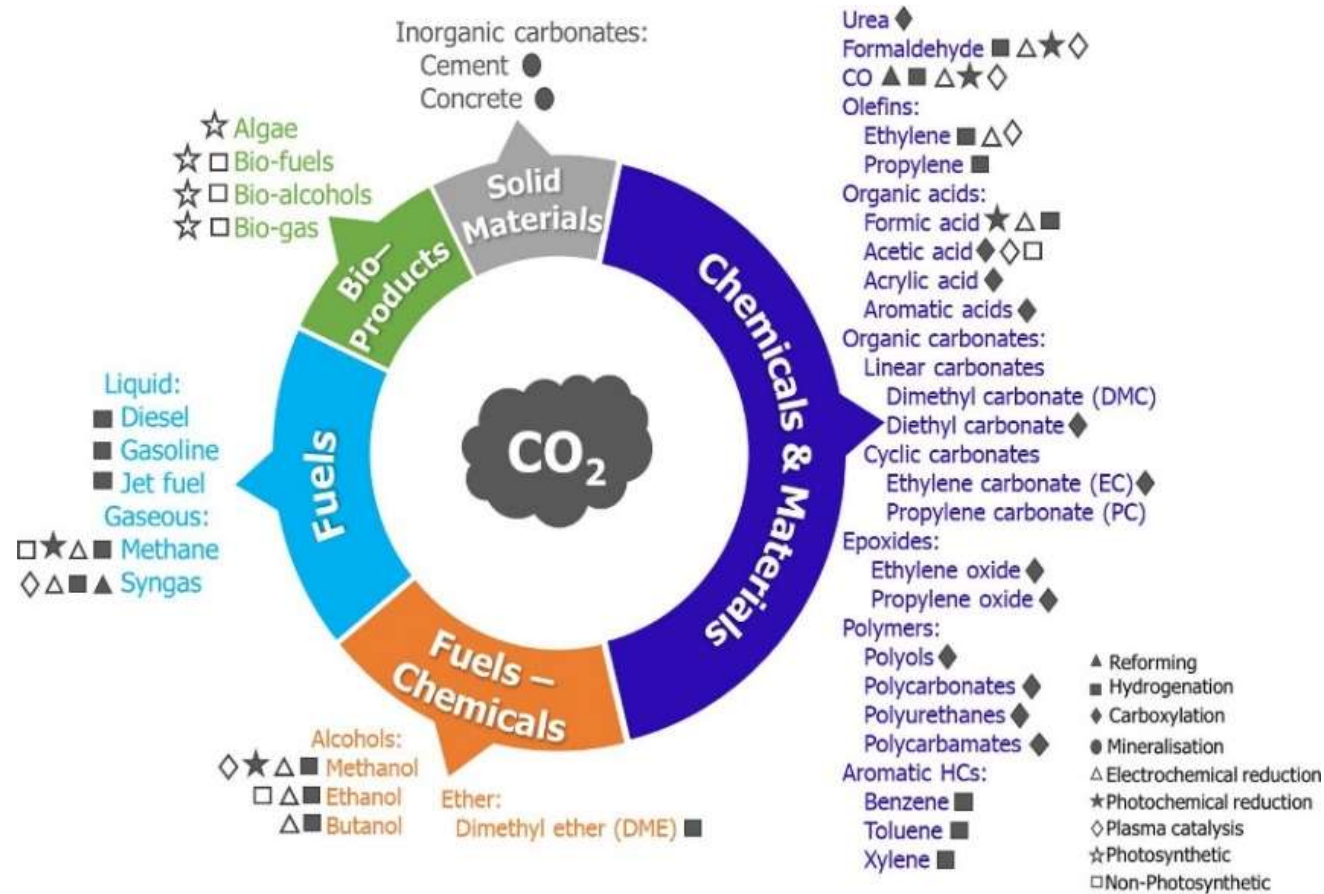




UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

DEPARTAMENT  
D'ENGINYERIA QUÍMICA

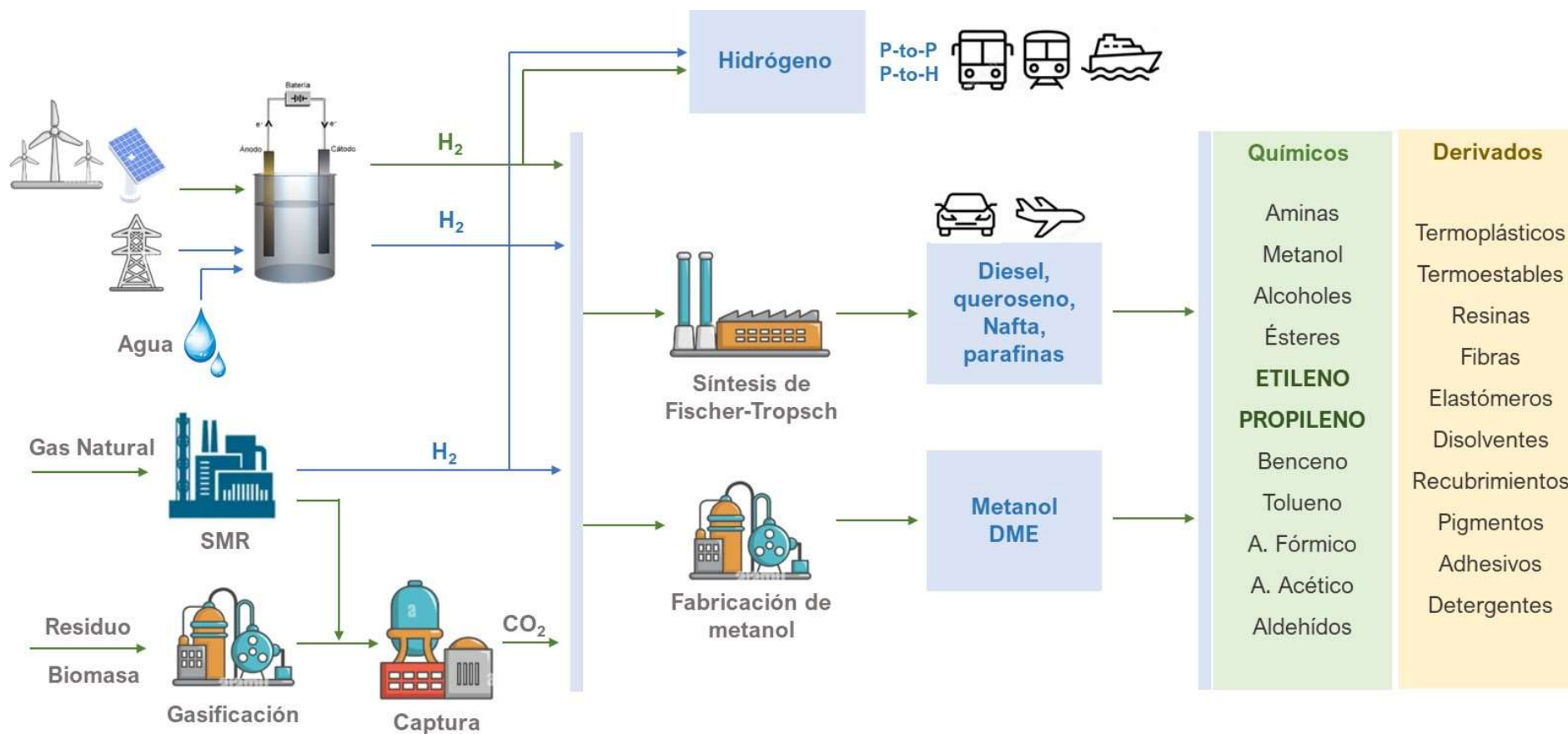
eurecat  
Centre Tecnològic de Catalunya



# Transformació de CO2

Us com a  
Matèria Prima

eurecat





UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

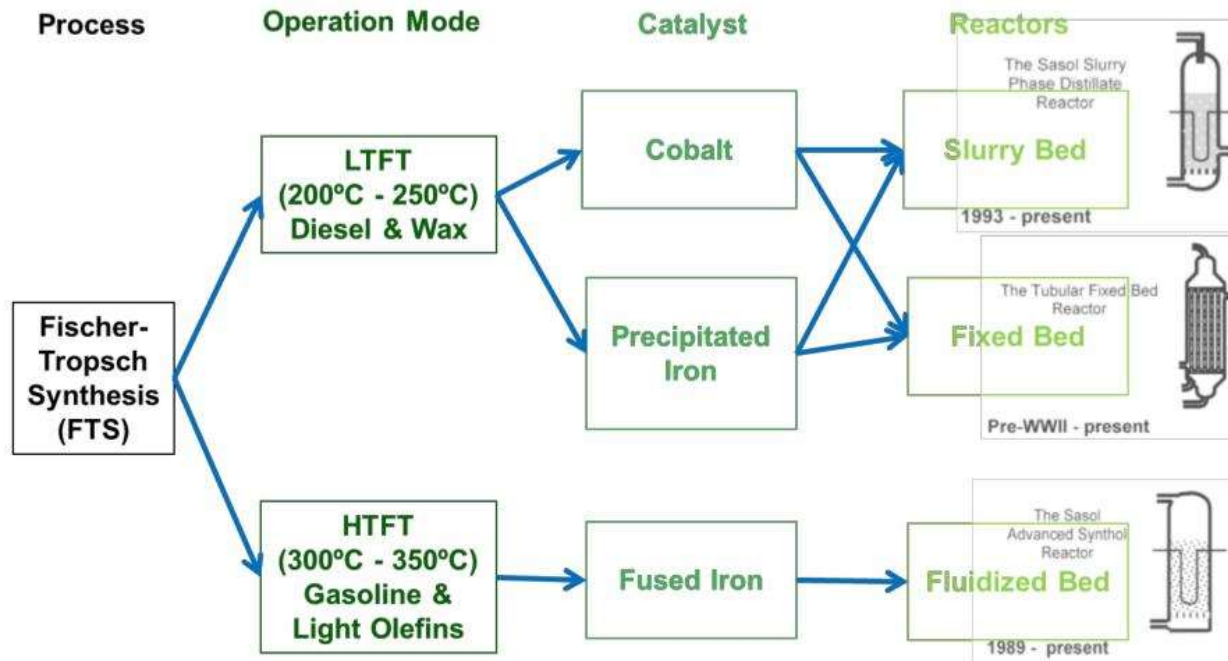
DEPARTAMENT  
D'ENGINYERIA QUÍMICA

eurecat  
Centre Tecnològic de Catalunya



CHEN 4470  
Process Design Practice

# Fischer Tropsch Synthesis



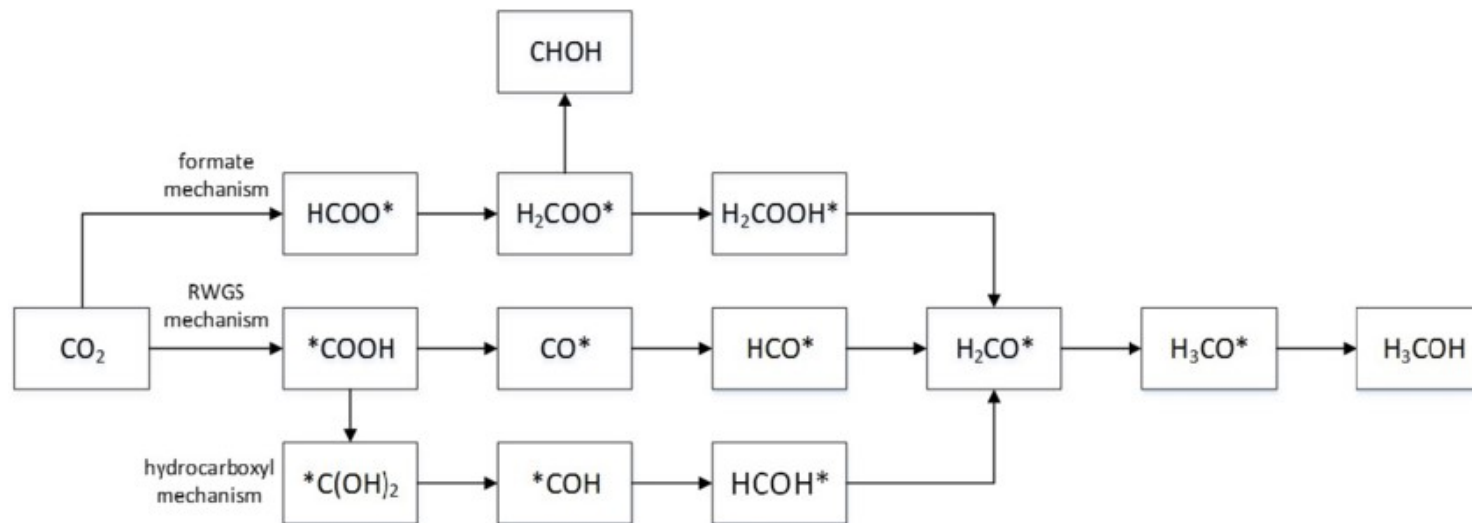


UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

DEPARTAMENT  
D'ENGINYERIA QUÍMICA

eurecat  
Centre Tecnològic de Catalunya

Transformació de CO<sub>2</sub> a Metanol per diferents vies, termoquímiques o electroquímiques.







UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

DEPARTAMENT  
D'ENGINYERIA QUÍMICA



# Gràcies per la vostra atenció. Preguntes?

Eninyer 160any+

INICI SERVEIS ESTUDIANTS FULLS D'ENGINYERIA

VALLS EN DTC QUI SOM EL RELAT

## Reforma del comerç d'emissions de CO<sub>2</sub>: Solucions tecnològiques. Captura, emmagatzematge i ús de CO<sub>2</sub>

Comissió:

Descripció:

Comissió d'Indústria Química

Dins dels objectius de la UE sobre sostenibilitat i neutralitat climàtica, recentment la UE ha anunciat una reforma sobre el Comerç d'Emissions de CO<sub>2</sub> que reduirà progressivament dels d'emissions, que per una banda suposarà increments de costos i per una altra banda vol profunditzar en les "border Carbon Tax".

Aquests aspectes suposen un repte per les indústries afectades a nivell regulatori, de competitivitat, econòmic i tècnic.

Les comissions de Carbon Climate i Economia Circular, Indústria Química i Energia considerem que aquest tema és important i rellevant pel conjunt d'indústries especialment en el sector químic, del comerç i de la generació d'energia elèctrica i molts altres.

Es per això que s'ha organitzat aquest cicle de jornades per tractar els aspectes regulatoris, econòmics i de competitivitat, principals sectors afectats, possibles solucions tècniques i tecnològiques.

4a sessió: Barcelona solucions tecnològiques. Captura, emmagatzematge i ús de CO<sub>2</sub>

Programa:

- Tècniques de captura, emmagatzematge i ús del CO<sub>2</sub> CCI
- Acadèmia/RAU, EURECAT, Ricard Garcia Valls, Director of Chemical Technology Unit at Eurecat and Chemical
- Tecnologies i Projectes, José Antonio Borque, responsable de Tecnologías y Procesos de TECHNP
- Geología i Vissió General CCI, Paula Fernández-Castell Álvarez, Geological Survey of Spain et idat
- Tècniques d'utilització de CO<sub>2</sub> Jordi Pedrola Vidal, Carbon Management at Repsol Technology Lab

Ricard Garcia Valls

URV/Eurecat

Tarragona