



# водень для хімічної промисловості

Петро Стрижак

Інститут фізичної хімії ім.Л.В.Писаржевського  
Національна академія наук України



# програми НАН України з водневої енергетики

2006 – 2010 р.р. «Фундаментальні проблеми водневої енергетики»

2011 – 2015 р.р. “Водень в альтернативній енергетиці та новітніх технологіях”

2016 – 2018 р.р. «Фундаментальні аспекти відновлювано-водневої енергетики і паливно-комірчаних технологій»

2019 – 2021 р.р. «Розвиток наукових засад отримання, зберігання та використання водню в системах автономного енергозабезпечення»



# ОТРИМАННЯ ВОДНЮ

**бурий водень**

**газифікація вугілля**

**зелений водень**

**електроліз води**

**паровий риформінг біомаси**

**газифікація побутових відходів**



## потреба у водні хімічної промисловості

хімічна промисловість споживала 15 млрд.м<sup>3</sup> природного газу  
що призводило до внутрішнього виробництва 30 млрд. м<sup>3</sup> водню

**для отримання 30 млрд. м<sup>3</sup> водню потрібно:**

сировина	потреба на рік	2021 рік
вугілля	40 млн.т	25 млн.т
зернові та олійні	70 млн.т	106 млн.т
побутові відходи	100 млн.т	10 млн.т
електроенергія	160 млрд кВт-год	157 млрд кВт-год



# отримання моторного палива з вугілля

5

**C**

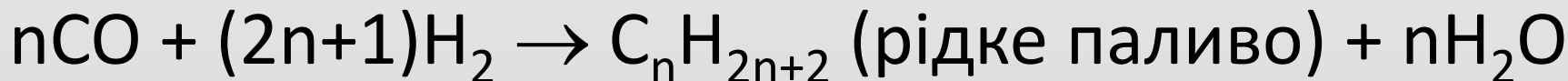
**CO+2H<sub>2</sub>**

**C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>**

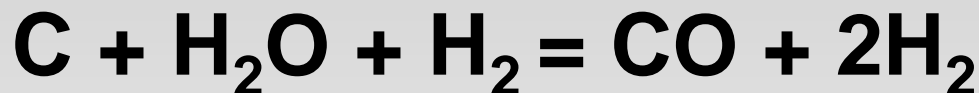
**вугілля**

**синтез-  
газ**

**моторне  
паливо**



**з воднем**





# ОТРИМАННЯ СИНТЕТИЧНОГО МОТОРНОГО ПАЛИВА ГІДРОГЕНІЗАЦІЯ ВУГІЛЛЯ

*Процес трансформації високомолекулярних речовин органічної маси вугілля (ОМВ) під тиском водню в рідкі та газоподібні продукти за 400-500°C.*

## Продукти гідрогенізації

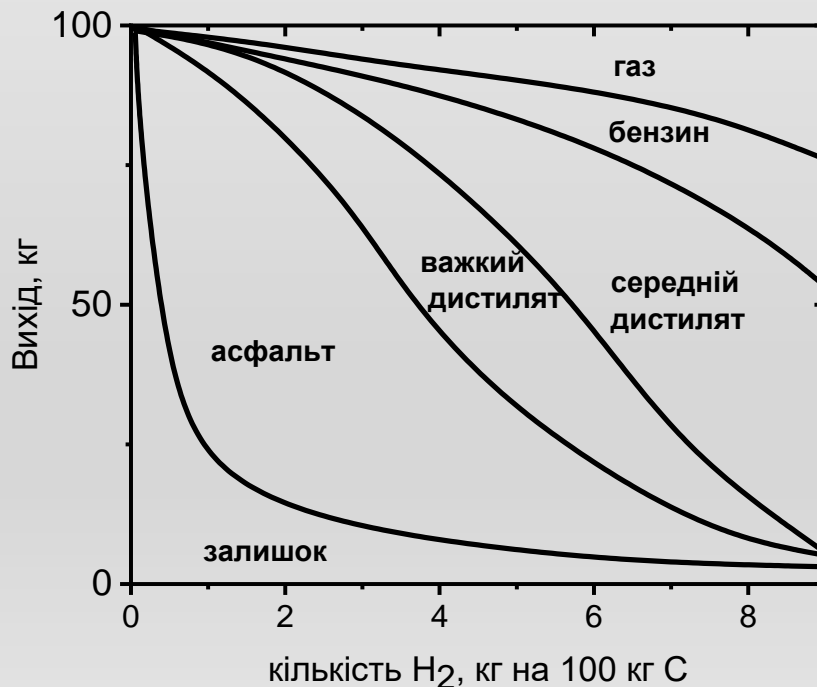
Процес Бергіуса

некаталітичне пряме гідрування

Процес Шредера гідрування

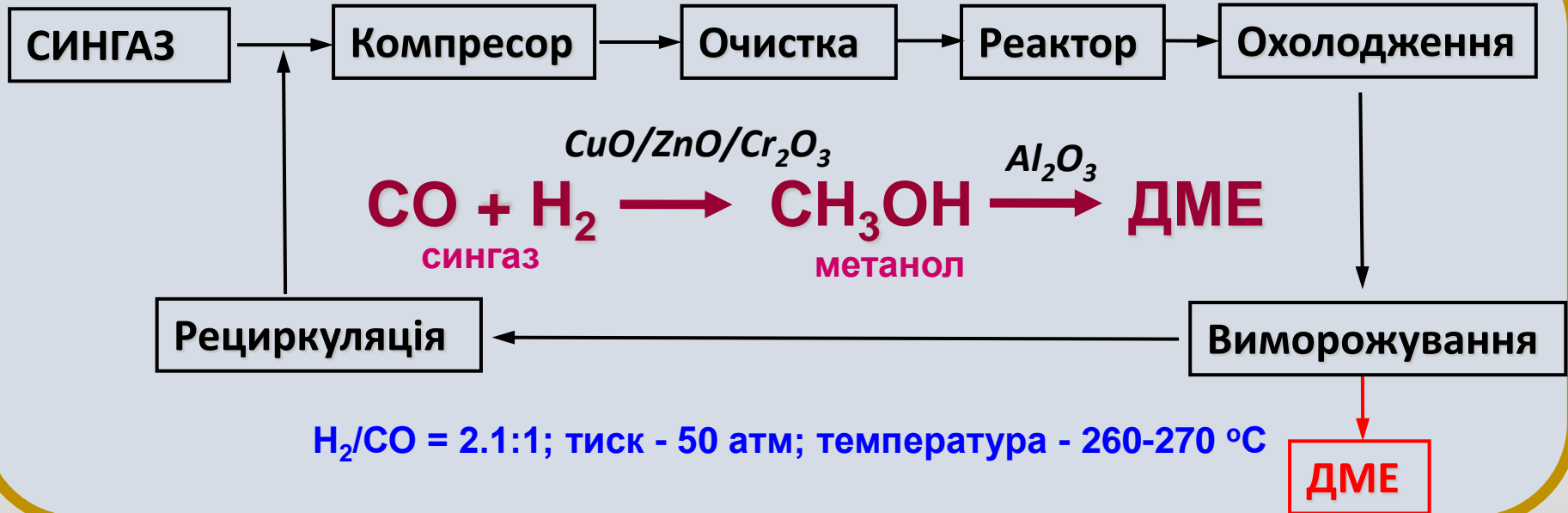
вугілля в суміші з 1% мас.

молібденового каталізатору.



# розроблений в Інституті фізичної хімії ім.Л.В.Писаржевського НАН України процес прямого одержання диметилового ефіру (ДМЕ) з синтез-газу

## типова схема виробництва



## перспективна технологія



розроблена технологія передбачає використання одного реактору з поліфункціональним каталізатором

**продуктивність - 700-780 г/л<sub>к-ра</sub>·год**



# одержання бензинової фракції вуглеводнів з синтез-газу через проміжне утворення метанолу процес “Mobil”



порівняння процесів Фішера-Тропша та “Mobil”  
синтезу вуглеводнів з синтез-газу

## склад продуктів, %

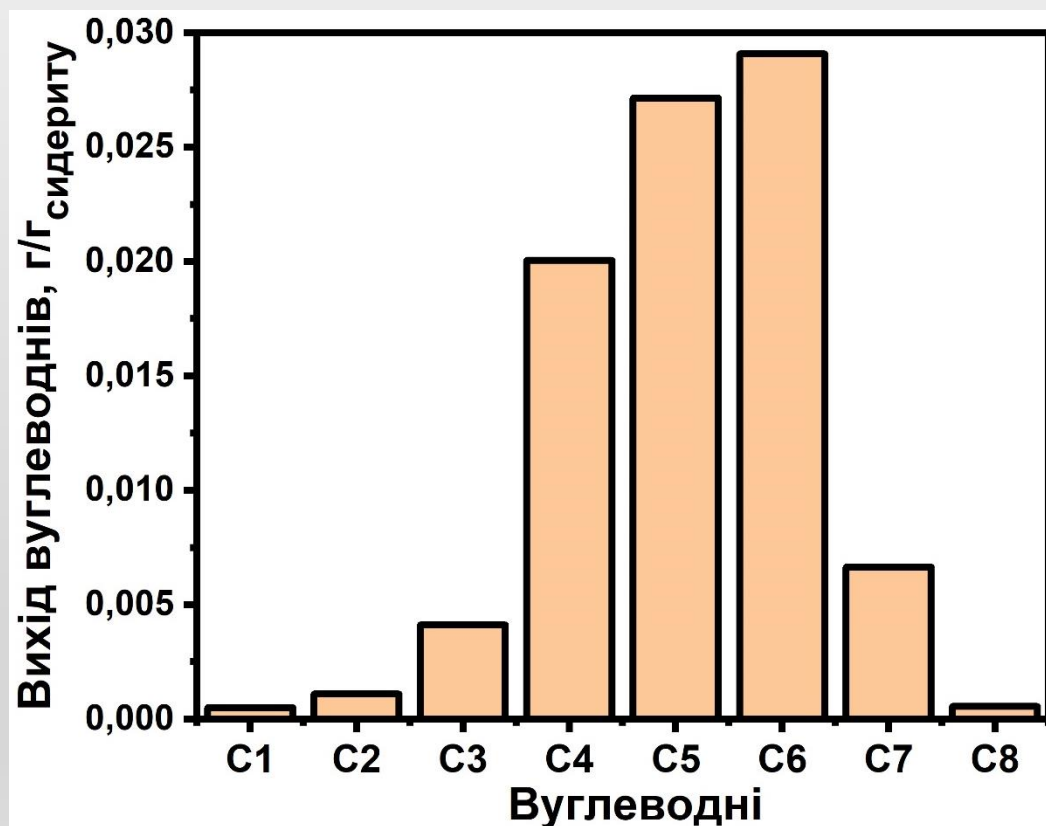
	Фішер-Тропш	Mobil
метан	20	1
скраплений газ	23	18
бензин	39	81
дизпаливо	5	0
мазут	6	0





# Водень для отримання металу та моторного палива

Вихід вуглеводнів в процесі гідрування сидериту в статичних умовах за температури 250°C та тиску водню 6 МПа



C1-C8 = 70 %мас  
CO, CO<sub>2</sub> = 30 %мас

вихід вуглеводнів  
9% від маси сидериту

**чи готова промисловість до  
споживання водню?**

**чи готовий водень задовільнити  
попит хімічної промисловості  
України?**



ДЯКУЮ ЗА  
УВАГУ