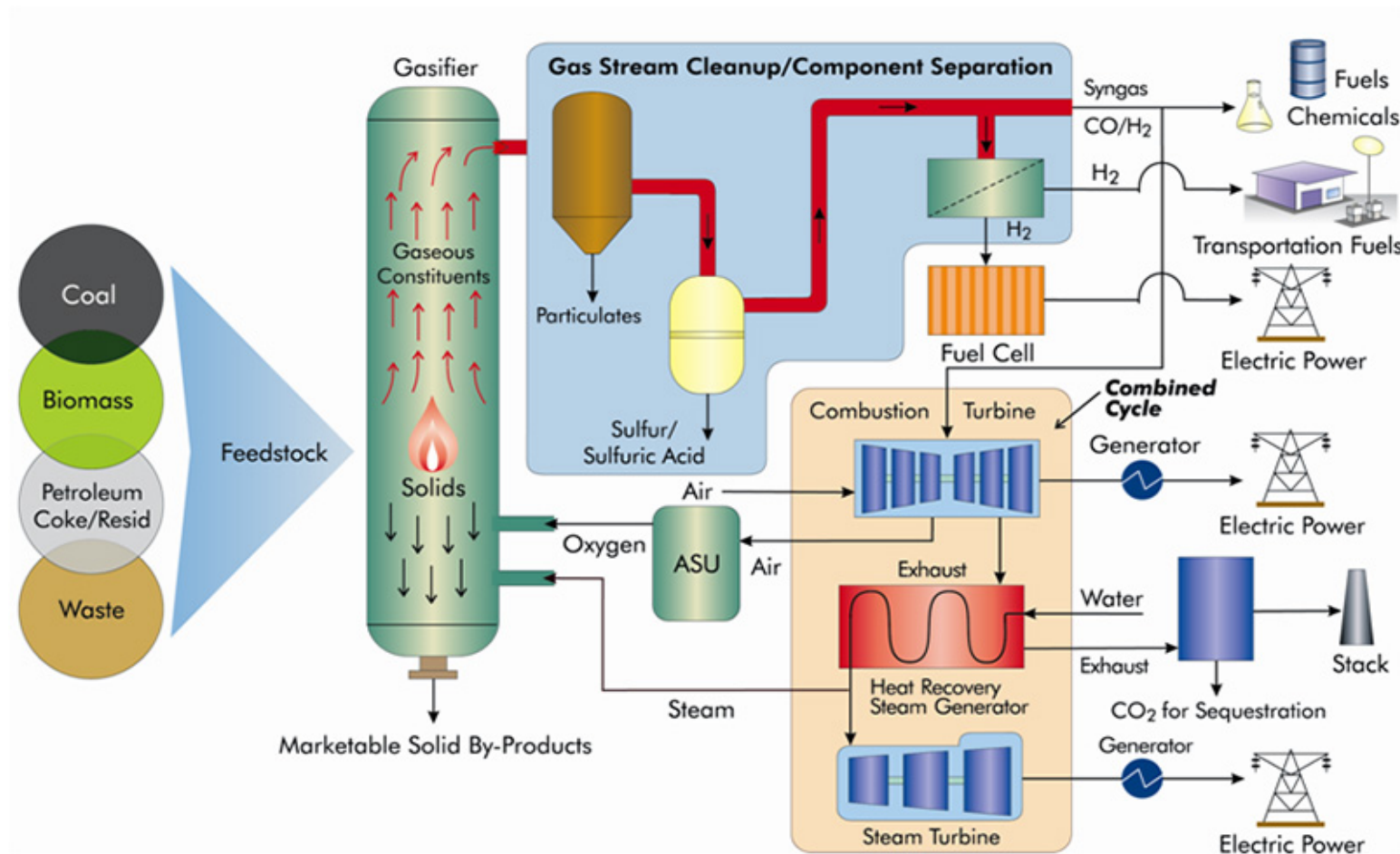


ГАЗИФИКАЦИЯ НА ВЪГЛИЩА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ХИМИЧНИ ПРОДУКТИ



ГАЗИФИКАЦИЯ

Зелена технология

Нашият екип:

Инж. Светлозар Златков

Инж. Борислав Величков

Д-р инж. Петко Пенчев

Проф. д-р инж. Иван Пенчев

Проф. д-р инж. Люцкан Люцканов

ГАЗИФИКАЦИЯ

Преобразуване всички **суровини на основата на въглерод (въглища, биомаса, отпадъци, петролни остатъци и т.н.)** в синтез газ, съставен предимно от въглероден оксид и водород (наричан **сингаз**)

Сингазът може да се използва за производство на:

- **електричество**
- **топлина**
- **гориво за двигатели с вътрешно горене**
- **водород, метанол, етанол, диметилов етер (DME)**
- **амоняк и др...**

Газификацията добавя стойност към суровините с ниска или отрицателна стойност, като ги превръща в **продаваеми горива и продукти**

ГАЗИФИКАЦИЯ

История

- ✓ **Класическа епоха: 1880 - 1940 г.:** Повечето градове в света са имали „газови заводи“, където чрез газификация на въглища се е произвеждал газ (смес от CO, CO₂, H₂, CH₄ и N₂, наречен градски газ, производствен газ и др.), съхраняван в газхолдери





ГАЗИФИКАЦИЯ

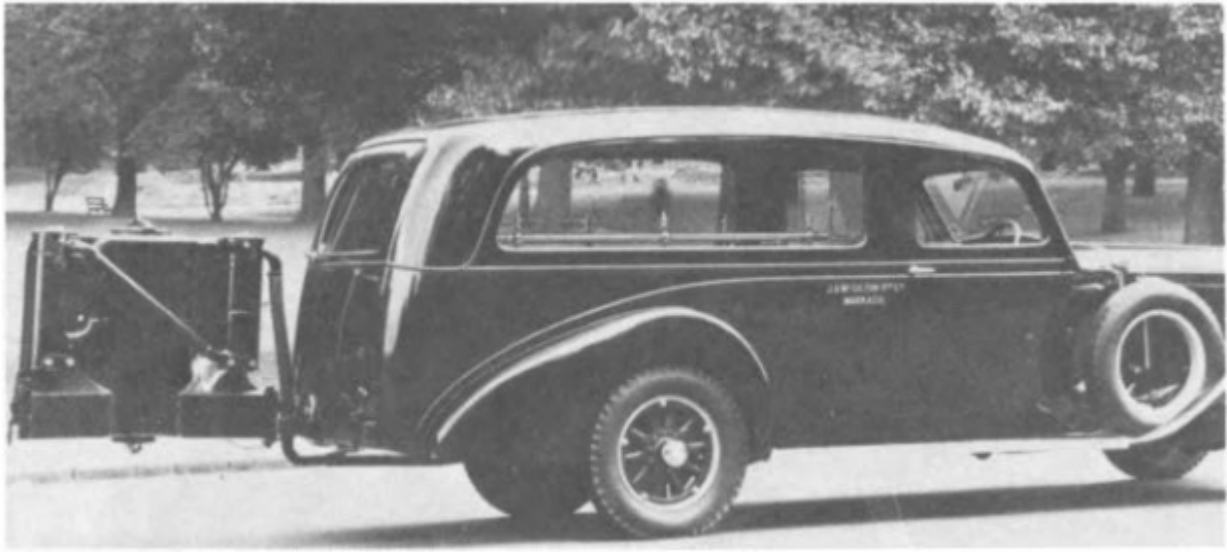
История

- ✓ **Златен век: Втората световна война** – малки газификатори на въглища. Повечето воюващи страни използват газ, произведен от дърво за граждански транспорт. В Европа са използвани над милион газификатори.

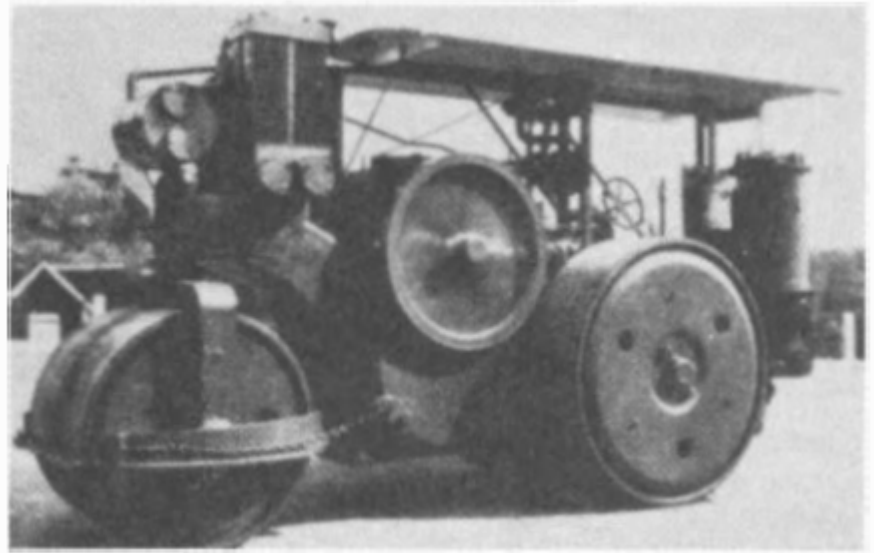
wood gasifier



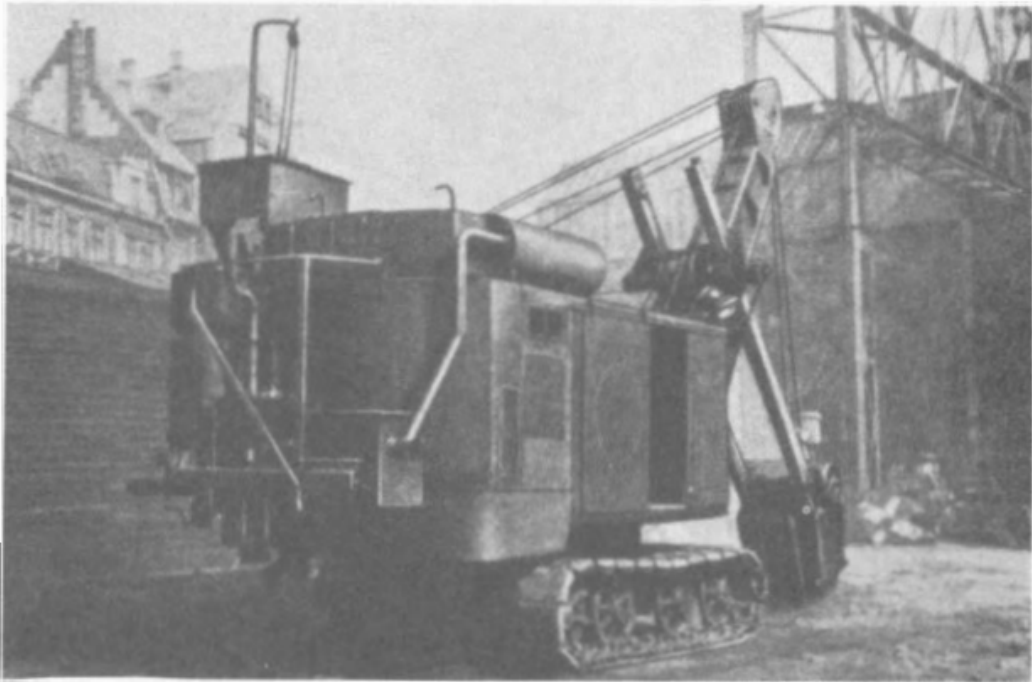
Germany, about 1943. Mass production of gas producer vehicles, Imbert factory, where some 500,000 gas producers were manufactured during World War II. (E. E. Donath)



Hearse, Australia



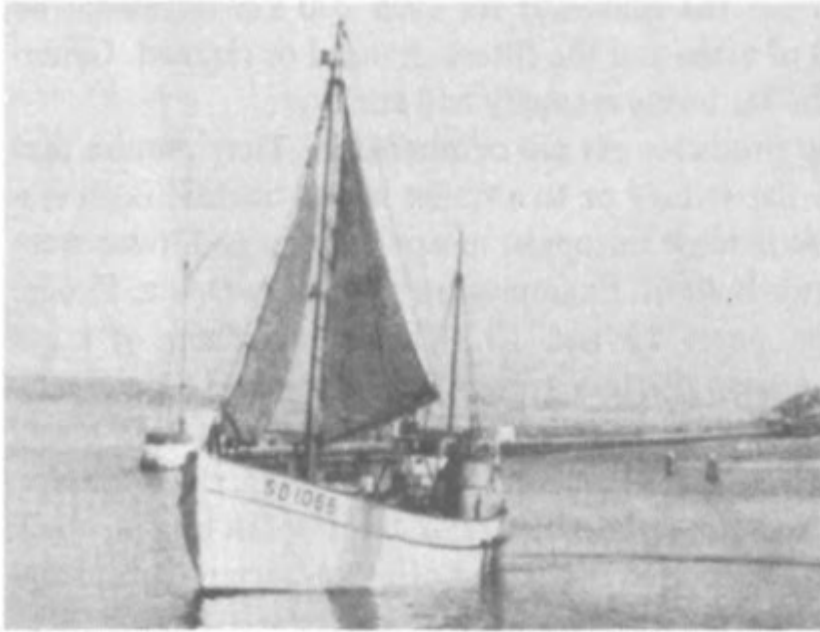
Roller, Sweden



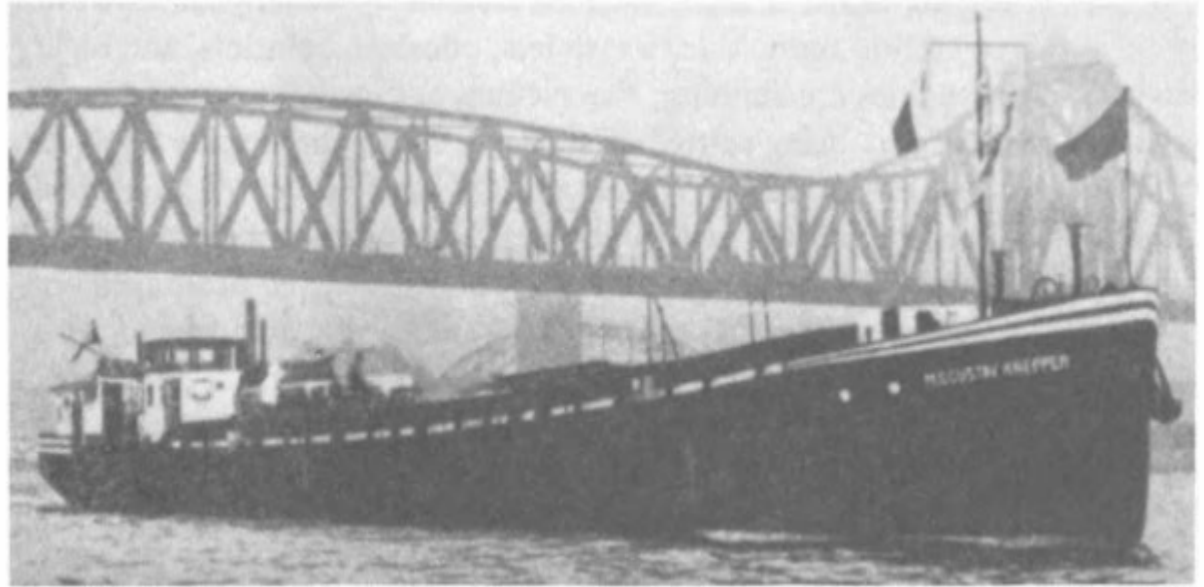
Shovel, Germany



Railbus, Sweden



Fishing boat, Sweden



River barge, Germany

ГАЗИФИКАЦИЯ

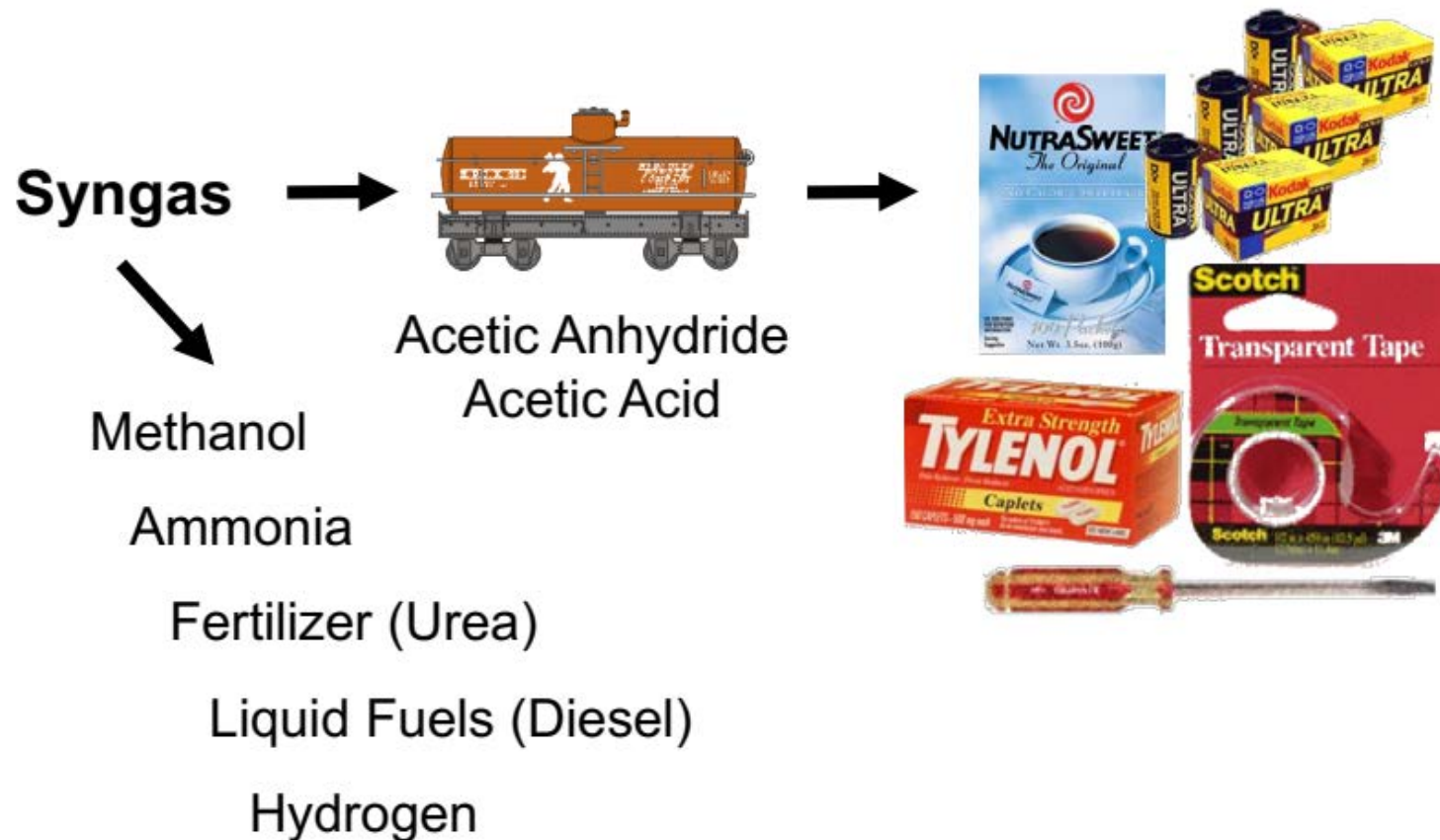
История

- ✓ **Тъмни векове: 70-те години на миналия век** – по време на петролното ембарго много нови проекти за газификация, но зле замислени и основавани на неподходящи въглищни технологии. Повечето от проектите и производствата на газификатори вече не съществуват по различни причини
- ✓ **Ренесанс: 80-те години на миналия век** – спадът на цените на петрола в средата на 1980-те и климатичните промени, пред които сме изправени, предизвикаха ренесанс в интереса към газификацията като най-добрия начин за използване на енергия от възобновяеми източници

ГАЗИФИКАЦИЯ

История

През Втората световна война газификацията е била използвана основно за граждански транспорт, но сега газификацията се разглежда като източник на електроенергия, производство на топлина, горива, химикали...



ГАЗИФИКАЦИЯ

Основният състав на **сингаза**:

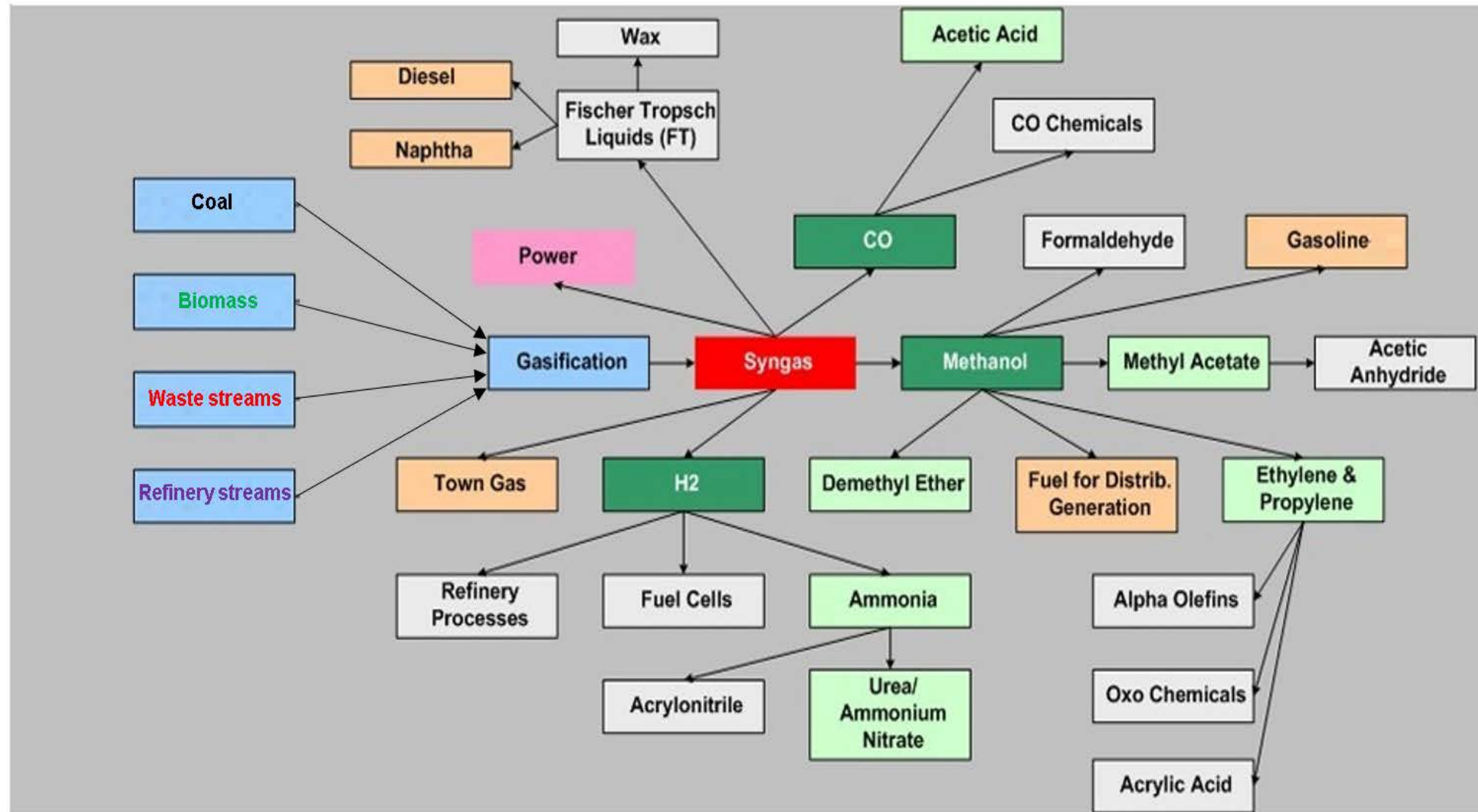
- **въглероден оксид (CO)** – запалим
- **водород (H₂)** – запалим

По-малко количество:

- въглероден диоксид (CO₂)
- вода

Основният параметър: съотношение H₂/CO

Процесът се насочва към съотношение H_2/CO , подходящо за **желаното приложение на сингаза**



ГАЗИФИКАЦИЯ

Как да постигнем желанто съотношение H_2/CO ?

Процес	$t, ^\circ C$	Необходим кислород
Пиролиза	380-530	анаеробен процес
Газификация	700-1400	25%-40% от O_2 при горене
Горене	500-1300	аеробен процес

Необходимото количество кислород се въвежда чрез добавяне на:

- ✓ Въздух
- ✓ Чист кислород +водна пара

ГАЗИФИКАЦИЯ

Как да постигнем желанто съотношение H_2/CO ?

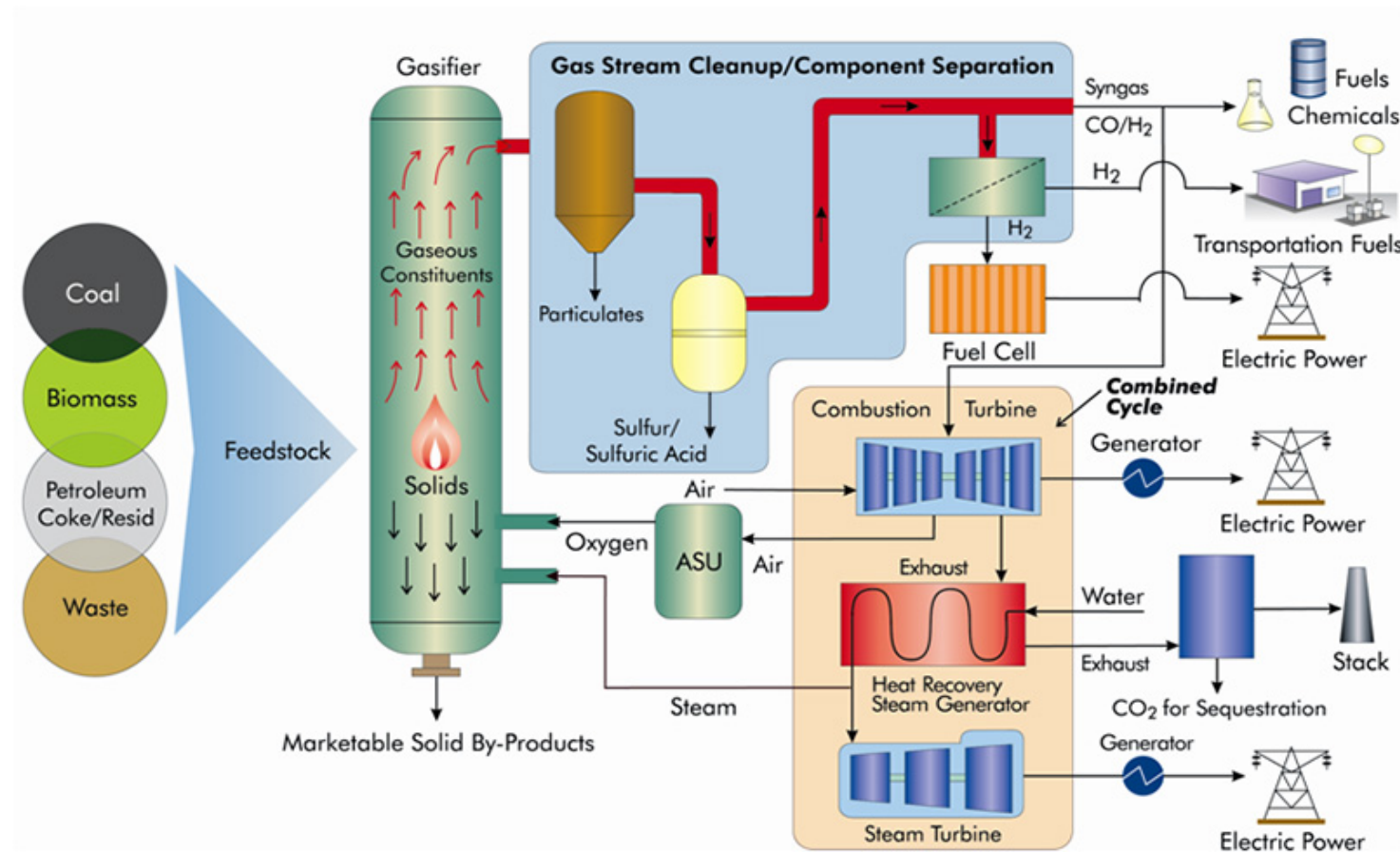
Химията на газификацията сложна:

- Дехидратация
- Пиролиза
- Горене
- Газификация
- Паров крекинг
- Метанизация

Правилният контрол на тези реакции ни позволил да получим **сингаз с желаните параметри и характеристики**

ГАЗИФИКАЦИЯ

Правилният контрол на тези реакции ни позволил да получим сингаз с желаните параметри и характеристики



ГАЗИФИКАЦИЯ

Как да постигнем желанто съотношение H_2/CO ?

Реакциите могат да се контролират и насочват чрез:

- Количество и носител на внесения **кислород**
- Вид и състав на **суровината**
- Допълнително количество **водород**

ГАЗИФИКАЦИЯ

Суровини използвани при газификация

Всяка суровина на основата на въглерод

- Въглища
- Отпадъци
- Петролни продукти
- Биомаса...

ГАЗИФИКАЦИЯ

Суровина

Въглища

- ✓ Лигнитни – най-ниско енергийни, 25%-35% въглерод
- ✓ Суббитумни – по-високо енергийни, 35%-45% въглерод
- ✓ Битумни – 46%-86% въглерод
- ✓ Антрацитни – 86%-97% въглерод

ГАЗИФИКАЦИЯ

Суровина

Отпадъци

- ✓ Твърди битови отпадъци (ТБО) – Municipal Solid Waste (MSW)
- ✓ Промислени отпадъци

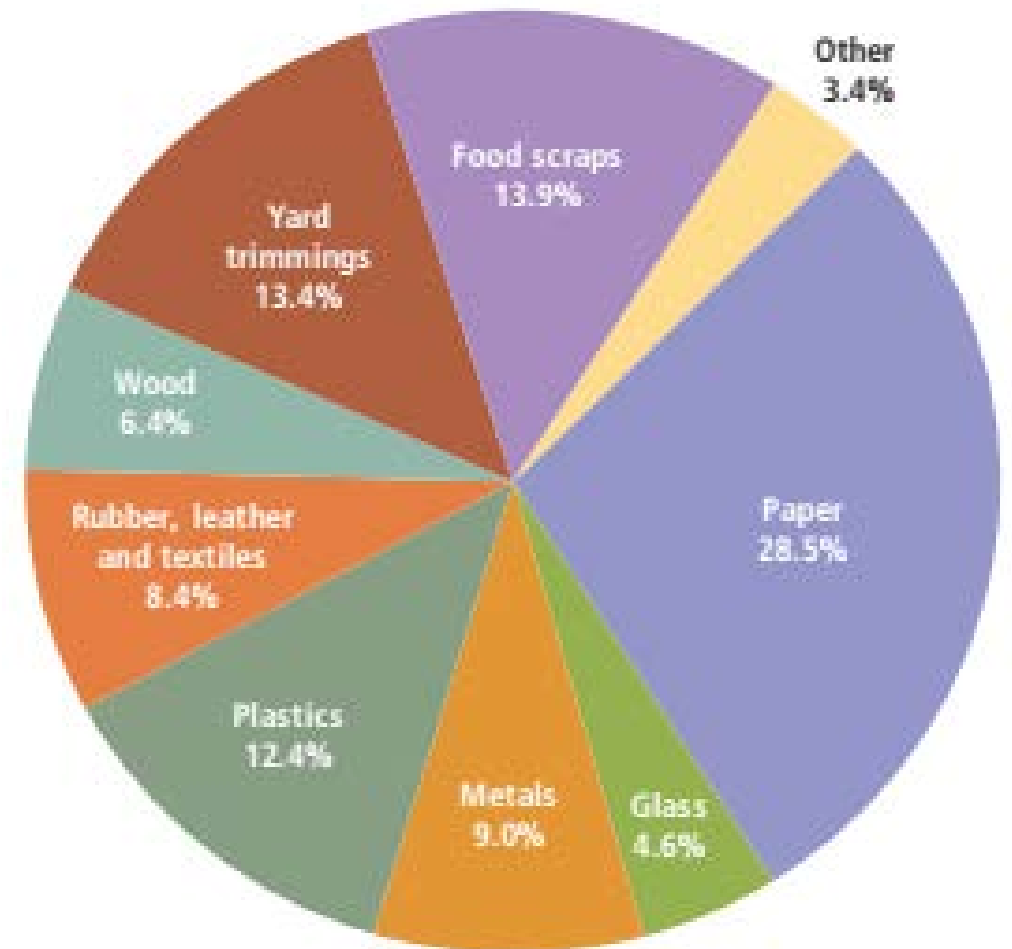
ГАЗИФИКАЦИЯ

Суровина

Отпадъци



Твърди битови отпадъци (ТБО)



ГАЗИФИКАЦИЯ

Суровина

Отпадъци

✓ Промишлени отпадъци

Пример: черна луга, произведена в хартиената промишленост

ГАЗИФИКАЦИЯ

Суровина

Петролни продукти

- ✓ Нефтен кокс
- ✓ Други отпадъчни потоци и остатъци от рафинерии

ГАЗИФИКАЦИЯ

Суровина

Биомаса

- ✓ Органичени материали, получени от растителна или животинска материя и се използва предимно като гориво
- ✓ Двете основни предимства на газификацията пред биохимичните процеси на преобразуване са:
 - Скорост: минути за газификация спрямо дни за биохимично преобразуване
 - Способността на газификацията да извлича енергията, задържана в лигнин, по-твърдата структурна част от биомасата

ГАЗИФИКАЦИЯ

Допълнително количество H_2

Зелен метод: електролиза на водата чрез електроенергия, добита от слънцето – **фотоволтаици**

- ✓ По-голяма гъвкавост
- ✓ Възможност за работа с разнообразни суровини при газификацията

ГАЗИФИКАЦИЯ

Заклучение

- ✓ Зелен метод
- ✓ Получаване на енергия, горива, чисти вещества...
- ✓ Единственият начин за **съхранение на енергията** - метан
- ✓ Социален ефект – въгледобив
- ✓ Съвместимост с други зелени методи – фотоволтаици