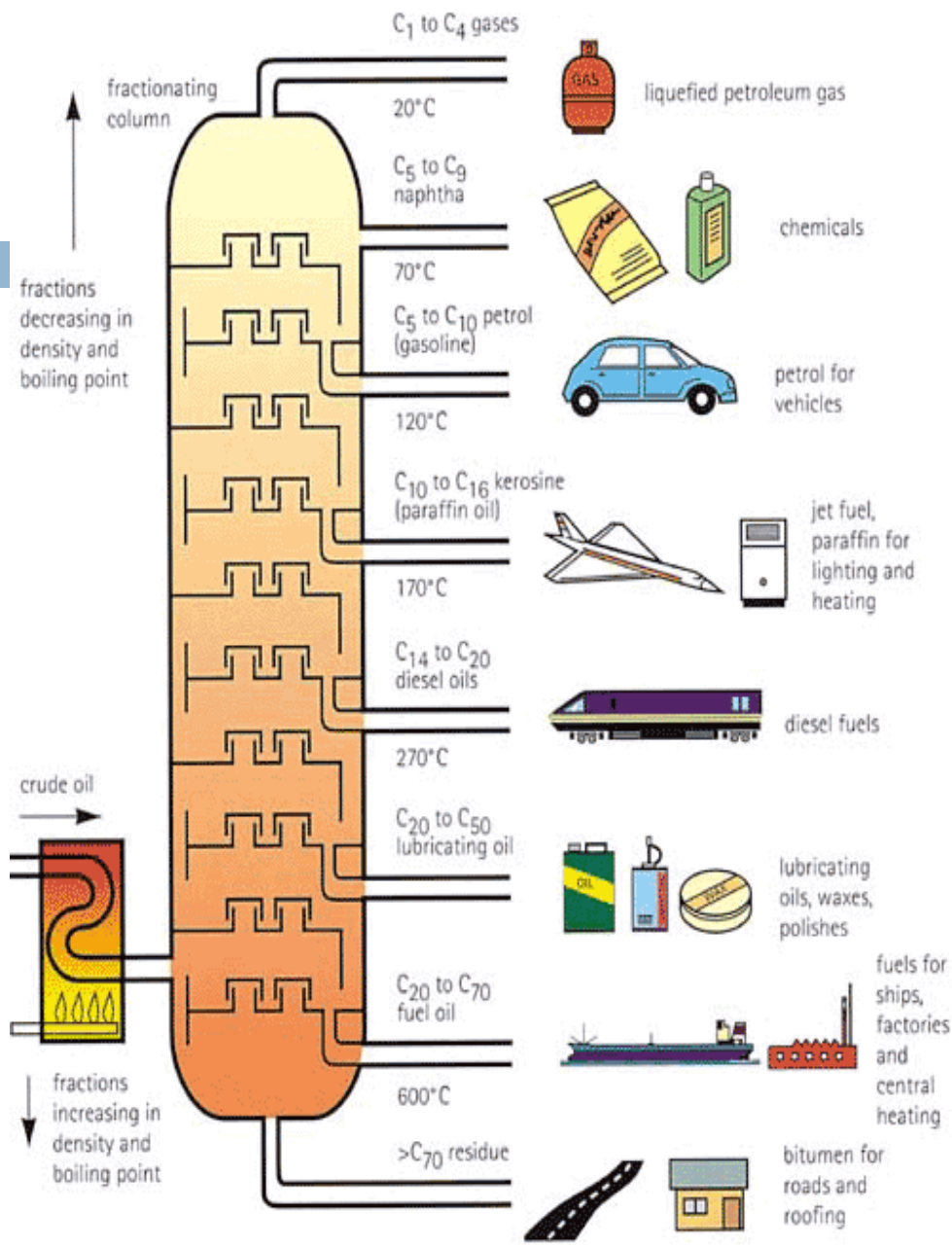


PEMBAKARAN BAHAN BAKAR



Bahan Bakar

- Bahan Bakar merupakan bahan yang apabila dibakar mampu menghasilkan energi.
- Berdasarkan bentuknya:
 - ▣ Padat : kayu, batu bara
 - ▣ Cair : Gasoline, solar, etanol
 - ▣ Gas : gas alam, hidrogen
- Berdasarkan asalnya:
 - ▣ Tidak terbarukan
 - gasoline, solar, gas alam, hidrogen, batu bara
 - ▣ Baru dan terbarukan
 - etanol, hidrogen, biodiesel



Jenis Bahan bakar

Berasal dari fosil:

- Gasoline
- Avtur
- Solar
- Metana
- LPG
- Hidrogen
- Batu bara

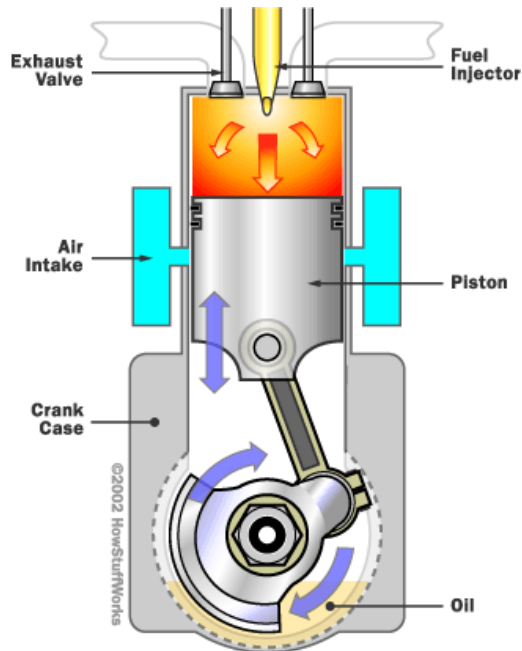
Berasal dari non-fosil:

- Biodiesel
- Bio avtur
- Bio Etanol
- Metana (biogas)
- Hidrogen

Persyaratan bahan bakar

- Stabil
- Kadar belerang rendah
- Mudah dibakar

Angka Oktan




- Bilangan oktan adalah angka yang menunjukkan seberapa besar tekanan yang bisa diberikan sebelum bensin terbakar secara spontan.
- Premium dengan angka oktan 88:
 - 88% volume iso-oktana
 - 12% volume normal-heptana

Angka Setana

- Angka setana menunjukkan kemampuan bahan bakar untuk menyala sendiri (*auto ignition*).
- Angka setana : perbandingan normal setana ($C_{16}H_{34}$) dengan *alpha methyl naphthalene* ($C_{10}H_7CH_3$) atau dengan *heptamethylnonane* ($C_{16}H_{34}$).
 - Normal setana → angka setana 100
 - *alpha methyl naphthalene* → angka setana 0
 - *heptamethylnonane* → angka setana 15.

- Angka setana tinggi → bahan bakar dapat menyala pada temperatur yang relatif rendah
- Angka setana rendah → bakar menyala pada temperatur yang relatif tinggi.
- Angka setana yang tinggi dapat mencegah terjadinya *knocking*
 - ▣ karena begitu bahan bakar diinjeksikan ke dalam silinder pembakaran maka bahan bakar akan langsung terbakar dan tidak terakumulasi.

- 
- Regular diesel--48
 - Premium diesel--55
 - Biodiesel (B100)--55
 - Biodiesel blend (B20)--50
 - Synthetic diesel--55

Efek Angka Setana

- Peningkatan angka setana dari 50 menjadi 58:
 - ✓ menurunkan 26% emisi hidrokarbon (HC) dan karbon monoksida (CO).
 - ✓ Konsumsi bahan bakar dan kebisingan mesin berkurang.

Aditif Pada Gasolin

1. Tetraethyl Lead (TEL)

- ▣ Timbal adalah neurotoksin - racun penyerang syaraf - yang bersifat akumulatif dan dapat merusak pertumbuhan otak pada anak-anak.

2. Senyawa Oksigenat

- ▣ senyawa organik beroksigen (oksigenat) seperti alkohol (methanol, etanol, isopropil alkohol) dan eter (Metil Tertier Butil Eter (MTBE), Etil Tertier Butil Eter (ETBE) dan Tersier Amil Metil Eter (TAME)).

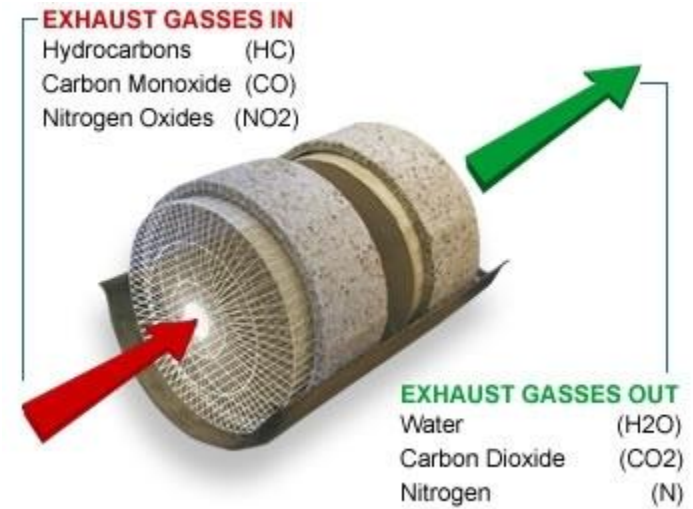
3. Naphtalene

Naftalena adalah salah satu komponen yang termasuk benzena aromatik hidrokarbon

Gas Buang

1. Karbon dioksida (CO_2)
 2. Air (H_2O)
 3. Karbon monoksida (CO)
-
2. Hidrokarbon yang tidak terbakar
 3. NO_x

Katalitik Konverter



Premium

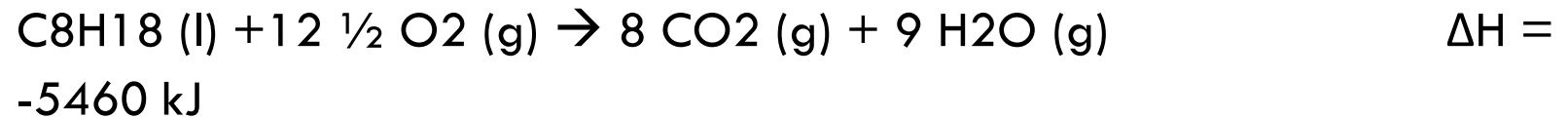
- a. Menggunakan tambahan pewarna
- b. Nilai Oktan 88
- c. Menghasilkan NO_x dan CO_x dalam jumlah banyak

Pertamax

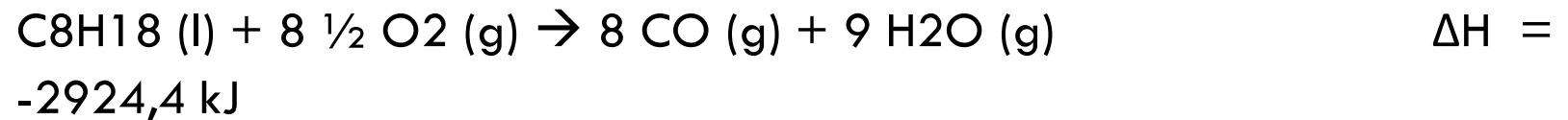
- a. Ditujukan untuk kendaraan yang menggunakan bahan bakar beroktan tinggi dan tanpa timbal.
- b. Untuk kendaraan yang menggunakan electronic fuel injection dan catalytic converters.
- c. Nilai Oktan 92
- d. Bebas timbal
- e. Ethanol sebagai peningkat bilangan oktannya
- f. Menghasilkan NO_x dan CO_x dalam jumlah yang sangat sedikit dibanding BBM lain

Reaksi Pembakaran

a. Pembakaran sempurna isooktana:



b. Pembakaran tak sempurna isooktana:



Energi Pembakaran

Perubahan entalpi

$$\Delta H = H_2 - H_1$$

Keterangan:

H₂ = Entalpi produk

H₁ = Entalpi reaktan

Arti perubahan entalpi

ΔH positif → reaksi endoterm

ΔH negatif → reaksi eksoterm

Entalpi Standar

Joules per mole of the substance formed

Chemical species		State (Note 2)	ΔH_{f298}° (Note 1)
Paraffins:			
Methane	CH ₄	(g)	-74 520
Ethane	C ₂ H ₆	(g)	-83 820
Propane	C ₃ H ₈	(g)	-104 680
n-Butane	C ₄ H ₁₀	(g)	-125 790
n-Pentane	C ₅ H ₁₂	(g)	-146 760
n-Hexane	C ₆ H ₁₄	(g)	-166 920
n-Heptane	C ₇ H ₁₆	(g)	-187 780
n-Octane	C ₈ H ₁₈	(g)	-208 750
1-Alkenes:			
Ethylene	C ₂ H ₄	(g)	52 510
Propylene	C ₃ H ₆	(g)	19 710
1-Butene	C ₄ H ₈	(g)	-540
1-Pentene	C ₅ H ₁₀	(g)	-21 280
1-Hexene	C ₆ H ₁₂	(g)	-41 950
1-Heptene	C ₇ H ₁₄	(g)	-62 760

Entalpi Standar (Joule/mol)

Ethanol	C_2H_6O	(g)	-235 100
Ethanol	C_2H_6O	(l)	-277 690
Ethylbenzene	C_8H_{10}	(g)	29 920
Ethylene oxide	C_2H_4O	(g)	-52 630
Formaldehyde	CH_2O	(g)	-108 570
Methanol	CH_4O	(g)	-200 660
Methanol	CH_4O	(l)	-238 660
Ammonia	NH_3	(g)	-46 110
Water	H_2O	(g)	-241 818
Water	H_2O	(l)	-285 830
Nitrogen oxides	NO	(g)	90 250
	NO_2	(g)	33 180
	N_2O	(g)	82 050
	N_2O_4	(g)	9 160
Carbon dioxide	CO_2	(g)	-393 509
Carbon monoxide	CO	(g)	-110 525

Emisi dari pembakaran sempurna berbagai bahan bakar fosil (dalam kg CO₂ per GJ energi yang dibebaskan)

21

Gas bumi	50.4	Solar, minyak bakar	69.3
Elpiji	59.8	Kokas minyak bumi	96.9
Propana	59.8	Batubara (lignit)	92.6
Bensin pswt terbang	65.9	Batubara (subbitumen)	91.7
Bensin mobil	67.2	Batubara (bitumen)	88.2
Minyak tanah	68.4	Batubara (antrasit)	92.7

Gas bumi paling 'bersih', batubara paling 'kotor'