

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

WYDZIAŁ MECHANICZNY
ENERGETYKI I LOTNICTWA

Metody komputerowe w spalaniu

Porównanie temperatury spalania
różnych substancji w powietrzu

Michał Dzieniszewski
17.06.2024

1 Wprowadzenie

Celem projektu jest porównanie adiabatycznej temperatury spalania różnych substancji przy różnych współczynnikach nadmiaru powietrza. Do symulacji użyto języka programowania Python z biblioteką Cantera (dedykowaną do symulacji procesów spalania itp.).

2 Warunki początkowe

Parametry początkowe: temperatura $T_0 = 300K$ i ciśnienie $p_0 = 1atm = 101325Pa$. Współczynnik nadmiaru powietrza był zmieniany w zakresie $\lambda \in (0, 3.5)$

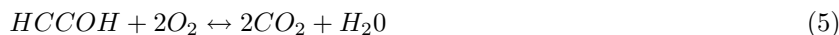
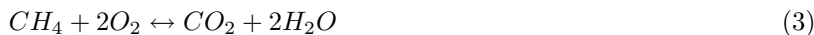
3 Badane substancje

W symulacji użyto następujących substancji:

1. Wodór H_2
2. Propan C_3H_8
3. Metan CH_4
4. Acetylen C_2H_2
5. Kwas mrówkowy $HCCOH$
6. Acetaldehyd CH_3CHO

4 Równania spalania

Współczynniki bilansowe użyte w kodzie zostały wyznaczone z następujących równań (stosunki molowe):



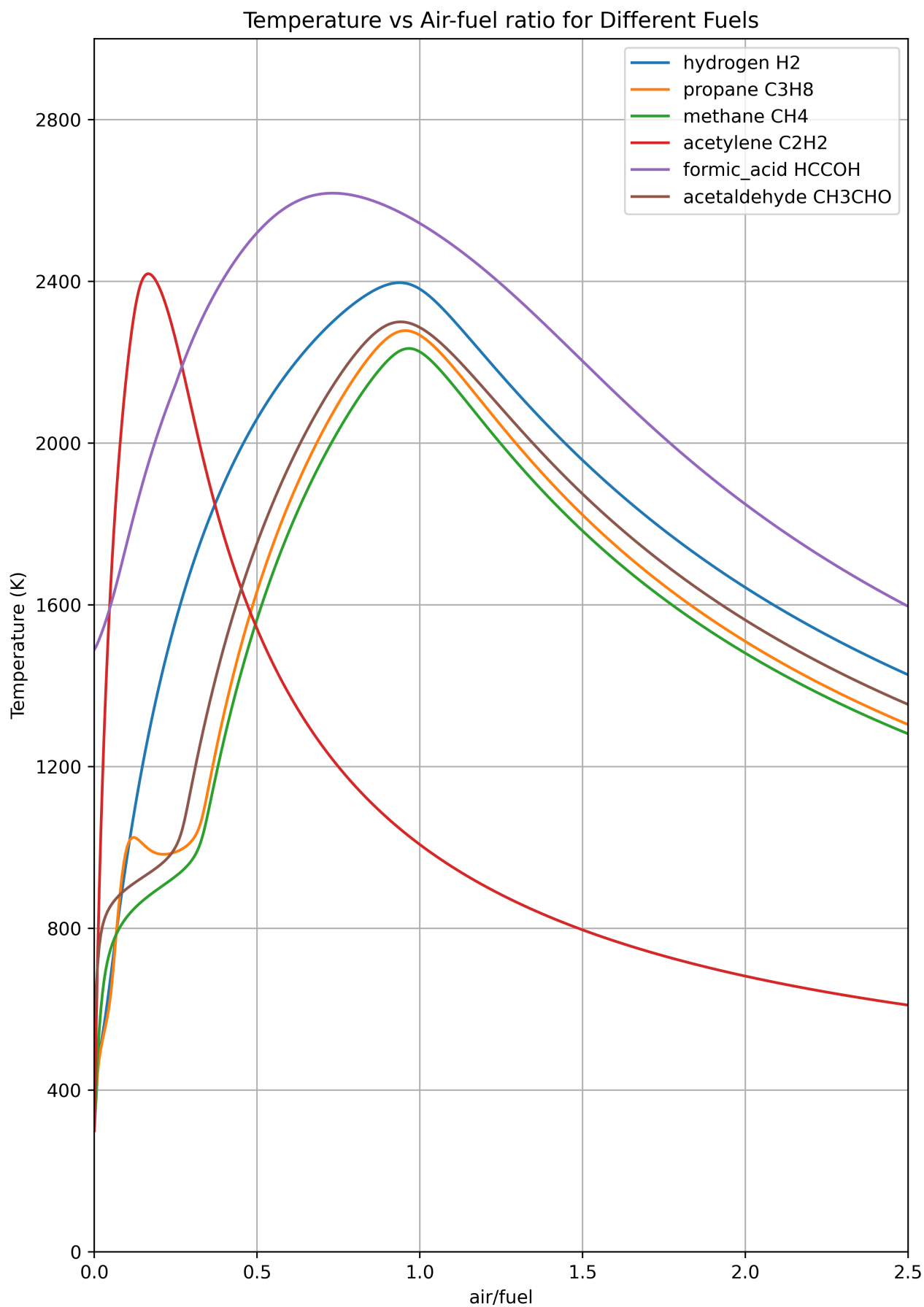
5 Wyniki

	H_2	C_3H_8	CH_4	C_2H_2	$HCCOH$	CH_3CHO
$T_{max}[K]$	2396.51	2277.98	2233.88	2418.80	2617.92	2299.66
λ	0.9369	0.9569	0.9669	0.1653	0.7315	0.9419

6 Wnioski

Z wyjątkiem acetyleny, który sam może sam ulec rozkładowi, najwyższe temperatury osiągnięto dla stężeń bliskich stechiometrycznym.

7 Wykres



Rysunek 1: Wykres adiabatycznej temperatury spalania od współczynnika λ dla różnych substancji