



Zpráva:

Porovnání specifické (MJ/kg) výhřevnosti n-propanu, n-butanu a jejich směsí.

Výpočty byly provedeny pro modelovou situaci v hořáku, kam je přiváděno hořlavé medium v plynném stavu, které je následně spalováno vzdušným kyslíkem za vzniku plynných produktů (důležité u vody), všechny komponenty na vstupu i na výstupu jsou při teplotě 20 °C. Vzhledem k předpokladu konstantního tlaku při spalování (100 kPa) byly tepelné efekty počítány jako změna entalpie.

Vstupní data:

látka	molární hmotnost [g/mol]	slučovací entalpie (v plynu) při $t = 20\text{ °C}$ [kJ/mol]	tlak nasycených par při $t = 20\text{ °C}$ [bar]
n-propan (C_3H_8)	44,1	-103,8	8,39
n-butan (C_4H_{10})	58,12	-125,6	2,08
CO_2		-393,51	
H_2O		-241,83	

Výsledky výpočtů

a) Specifická výhřevnost při teplotě 20 °C (vztaženo na množství jeden kilogram):

Ze vstupních údajů lze přímo vypočítat hodnoty molární výhřevnosti pro n-propan (2044,1 kJ/mol) a pro n-butan (2657,6 kJ/mol).

Z těchto údajů lze (vynásobením faktorem 1000/molární hmotnost) vypočítat specifickou výhřevnost vztaženou na 1 kg látky

n-propan: 46350 kJ/kg

n-butan: 45726 kJ/kg

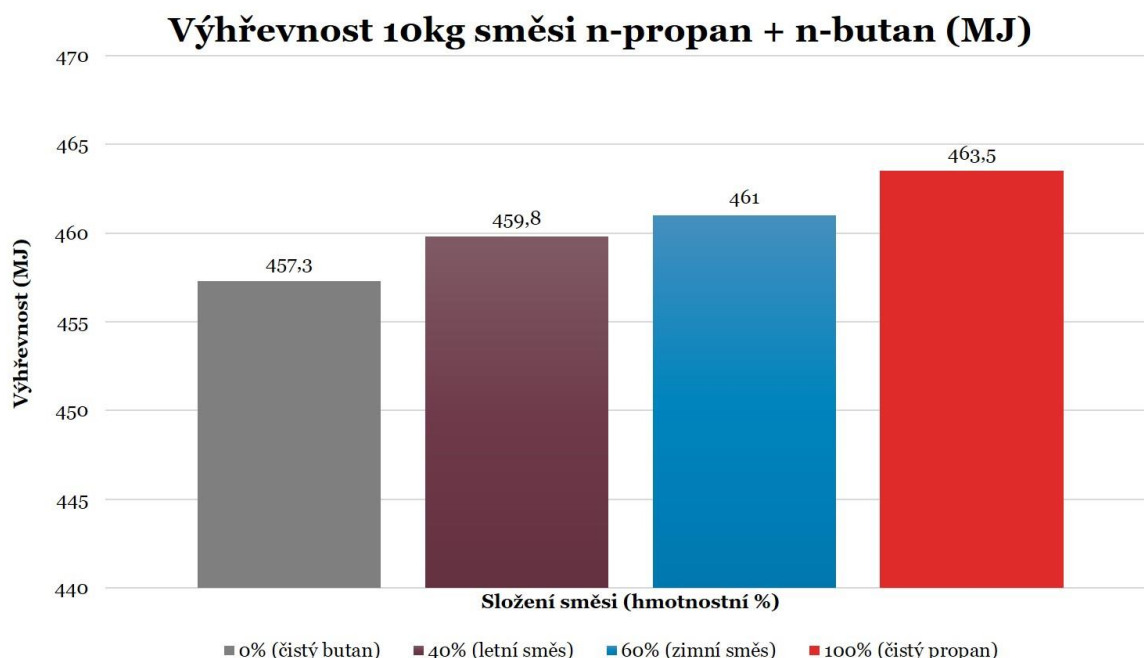
Pozn. Oproti konvenci používané v termodynamice jsou údaje uváděny jako kladná čísla, tedy jako teplo získané spálením příslušné látky.

b) Specifická výhřevnost při teplotě 20 °C vybraných směsí n-propan + n-butan (složení směsi dané hmotnostním procentem), vztažená na 10 kg směsi, je uvedena v tabulce 1 a graficky znázorněna v obr. 1.

Tab. 1. Specifická výhřevnost směsí n-propan + n-butan (vztaženo na 10 kg směsi)

složení směsi (hmotnostní %)		Specifická výhřevnost 10 kg směsi	
n-propan	n-butan	MJ	kWh
0	100	457,3	127,0
40	60	459,8	127,7
60	40	461,0	128,1
100	0	463,5	128,8

Obr. 1. Specifická výhřevnost [MJ] směsí n-propan + n-butan (vztaženo na 10 kg směsi)



Pro uchopitelnější představu: Množství 10 kg zkapalněného plynu (n-propan nebo n-butan) dokáže ohřát přibližně 1200 litrů vody z teploty vodovodu na teplotu varu. Rozdíl, použije-li se namísto čistého n-butanu čistý n-propan, činí asi 16 litrů vody, o které n-propan ohřeje navíc.

Výpočty byly provedeny pro teplotu 20 °C, primární data byla převzata z databáze kriticky zhodnocených termochemických dat „NIST WebBook Chemie“ (National Institute of Standard and Technology, USA, <https://webbook.nist.gov> – placený přístup pro VŠCHT Praha).