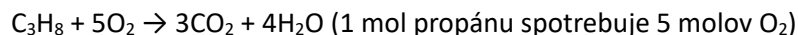


Príklad: Spaľovanie propánu z kaťuše

V interiéroch bez vetrania, kde nie je zabezpečený prísun vzduchu z exteriéru je spaľovanie propánu veľmi nebezpečné. Predstavme si hypotetickú situáciu, že porušíme toto pravidlo, zatvoríme okná a spaľujeme propán určitou konštantnou rýchlosťou. Aký bude časový interval, po uplynutí ktorého klesne koncentrácia kyslíka z počiatočných 21 % na 19,5 %? Ide o prahovú hodnotu – vzduch s danou koncentráciou je nedýchateľný – vysoké riziko udusenía. Predpokladajme, že máme malú miestnosť s rozmermi 5 x 5 metrov s 2,5 m vysokým stropom.

Vyvážená chemická rovnica pre spaľovanie propánu:



Objem miestnosti:

Rozmery: $5 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} = 62,5 \text{ m}^3 = 62500 \text{ litrov}$

Počiatočné množstvo kyslíka vo vzduchu v miestnosti - 21 % obj.:

$$0,21 \times 62500 \text{ L} = 13125 \text{ L O}_2$$

Koľko O₂ sa môže stratiť pred dosiahnutím 19,5 %?

Prahová koncentrácia O₂ = 19,5 %. Povolená strata O₂ je teda: $(0,21 - 0,195) \times 62500 = 0,015 \times 62500 = 937,5 \text{ l O}_2$. Po spotrebovaní 937,5 litra kyslíka klesne hladina na 19,5 %, čo je "prah udusenía".

Odhad rýchlosti spaľovania propánu:

Malé propánové horáky (napríklad kempingové variče) typicky spaľujú približne rýchlosťou 100 až 200 gramov propánu za hodinu

Predpokladajme 150 g/hodinu.

Molárna hmotnosť propánu (C₃H₈) = 44,1 g/mol

$$150 \text{ g} / 44,1 \text{ g/mol} = 3,4 \text{ mol propánu za hodinu}$$

Použitie rovnice spaľovania:



Pri izbovej teplote a tlaku je 1 mol plynu = 22,4 L (približne)

$$17 \text{ mol O}_2 \times 22,4 \text{ L/mol} = 381 \text{ L O}_2 \text{ spotrebovaného za hodinu}$$

Čas potrebný na pokles koncentrácie kyslíka na úroveň 19,5 %: $937,5 \text{ L} / 381 \text{ L/hod} = 2,46 \text{ hodiny} \approx 2 \text{ hodiny } 28 \text{ minút}$.