



ACADEMIA ROMÂNĂ
SCOSAAR

REZUMATUL TEZEI DE ABILITARE

TITLUL: Studii asupra deflagrațiilor în amestecuri gazoase

Domeniul de abilitare: *Chimie*

Autor: Giurcan Venera

Teza de abilitare intitulată *Studii asupra deflagrațiilor în amestecuri gazoase* prezintă principalele rezultate științifice și profesionale relevante ale candidatului după obținerea diplomei de doctor în Chimie, la Universitatea din București, în anul 2008.

Teza este structurată în trei secțiuni: Secțiunea I - Realizări științifice, academice și profesionale; Secțiunea II - Planuri de dezvoltare a carierei și Secțiunea III - Bibliografie.

Secțiunea I cuprinde un capitol introductiv (Capitolul I.1.) și alte cinci capitole în care sunt prezentate cele mai recente rezultate științifice, pe baza a 10 articole ISI reprezentative, publicate ca autor principal (Capitolele I.2.-I.5.). Această parte a tezei este completată cu principalele realizări academice și profesionale (Capitolul I.6.) ale candidatei.

Capitolul I.1. cuprinde informații generale referitoare la importanța domeniului abordat, formarea amestecurilor gazoase cu potențial ridicat de explozivitate, inițierea și propagarea exploziilor (în regim de deflagrație) în aceste amestecuri, precum și la importanța utilizării acestor amestecuri în viața cotidiană și parametrii ce caracterizează propagarea deflagrațiilor în astfel de sisteme.

Capitolele I.2.-I.5. descriu în detaliu principalele realizări științifice abordând următoarele direcții de cercetare:

- prezicerea parametrilor de inflamabilitate (Capitolul I.2.);
- propagarea flacărilor laminare în amestecuri combustibil-aer-inert (Capitolul I.3.);
- studiul flacărilor combustibil-oxidant-inert utilizând ca oxidant N_2O (Capitolul I.4.);
- parametrii de explozivitate ai amestecurilor combustibil-aer îmbogațite cu hidrogen (Capitolul I.5.).



ACADEMIA ROMÂNĂ SCOSAAR

În Capitolul I.2. se discută despre prezicerea parametrilor de inflamabilitate ai amestecurilor gazoase combustibil-aer și combustibil-aer inert aflate în vase închise. Studiul a fost realizat asupra unor amestecuri cu concentrație variabilă de combustibil și inert utilizând celule de explozie de diferite forme și volume. Ca și combustibili au fost folosiți CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$, iar ca și inerti s-au folosit Ar, He, CO_2 și N_2 . Studiul a permis elaborarea unei noi metode de estimare a domeniului de inflamabilitate al amestecurilor gazoase combustibil-aer pe baza unor parametri de explozivitate obținuți din măsurători experimentale (presiunea maximă de explozie și viteza maximă de creștere a presiunii). Particularitatea acestei metode o reprezintă utilizarea acestor parametri de explozivitate obținuți în condiții depărtate de limitele de explozivitate. Metoda propusă poate fi utilizată de orice cercetător din domeniul exploziilor având în vedere că aceasta nu necesită o aparatură scumpă sau o expertiză bună în domeniu. Poate fi utilizată și ca metodă preliminară pentru elaborarea de măsuri de siguranță care sunt necesare în utilizarea și manipularea combustibililor gazoși. O parte din rezultatele acestui studiu au fost obținute în cadrul proiectului PN-II-RU-PD-2011-3-0053, implementat în perioada 2011-2013, intitulat *Condiții limită de propagare a exploziilor în amestecuri gazoase combustibil-aer și combustibil-aer-inert*, finanțat de UEFISCDI și coordonat de autorul prezentei teze.

Capitolul I.3. este dedicat studiului propagării flăcărilor în amestecuri combustibil-aer-inert. Scopul acestei direcții de cercetare a fost acela de a examina influența adăugării de inert la amestecurile gazoase combustibile și de a evalua parametrii de explozivitate ce caracterizează deflagrațiile produse în acestea. Pentru aceasta s-au efectuat măsurători experimentale în celule închise cu aprindere centrală și calcule cu ajutorul unor programe specializate. Datele au fost obținute la temperaturi, presiuni și compoziții inițiale variabile, utilizând etan sau propan ca și combustibil, și N_2 , Ar sau CO_2 ca și inerti. Rezultatele (experimentale sau calculate) obținute în urma studiului au completat literatura de specialitate cu noutăți legate de proprietățile de propagare a flăcărilor în amestecuri combustibil-aer-inert, în special cu date obținute la presiuni și temperaturi inițiale diferite de cele ambiante. Chiar dacă studiul a fost realizat în vase închise de mici dimensiuni, rezultatele sunt necesare pentru elaborarea unor recomandări de atenuare a exploziilor produse la diferite temperaturi și presiuni inițiale variabile care pot apărea în gospodăria sau instalațiile industriale, având în vedere că se pot formula măsuri de protecție doar pe baza unor studii sistematice privind parametrii deflagrațiilor ce au loc în vase închise.

Capitolul I.4. abordează studiul flăcărilor combustibil-oxidant-inert utilizând un oxidant neconvențional: protoxidul de azot (N_2O). Studiul, realizat în celule de explozie închise, a avut ca scop obținerea parametrilor de deflagrație ai amestecurilor $\text{CH}_4\text{-N}_2\text{O}$ -inert și $\text{C}_2\text{H}_4\text{-N}_2\text{O}$ -inert (inert: N_2 , Ar,



ACADEMIA ROMÂNĂ SCOSAAR

He sau CO₂) în condiții inițiale variabile (presiune, compoziție). Rezultatele experimentale au fost completate și comparate cu rezultate obținute în urma modelărilor cinetice care au furnizat și informații detaliate despre temperaturile de flacără, concentrațiile radicalilor liberi din frontul de flacără sau ale principalilor compuși formați în urma combustiei. Datele obținute în urma studiului sunt utilizate pentru o mai bună înțelegere a proceselor ce au loc în timpul exploziei care se desfășoară în atmosferă de protoxid de azot, deoarece N₂O este un oxidant mai energetic în comparație cu oxigenul sau aerul. Pe de altă parte, rezultatele ajută la dezvoltarea măsurilor de protecție împotriva exploziilor, pentru manipularea, depozitarea și utilizarea acestor amestecuri în instalații industriale și casnice.

Capitolul I.5. prezintă un studiu realizat asupra unor amestecuri combustibil-aer îmbogățite cu hidrogen. Studiul, efectuat tot în celule închise cu aprindere centrală și utilizând condiții inițiale diverse, a urmărit obținerea și examinarea parametrilor de deflagrație ai acestor amestecuri pentru a îmbunătăți proprietățile de combustie ale unor combustibili frecvent utilizați: LPG, butan, propan. Pe lângă măsurătorile experimentale, au fost efectuate și calcule cu ajutorul unor programe specializate. Datele provenite din calcule au fost discutate în corelație cu viteza de eliberare a căldurii și cu concentrațiile celor mai importante specii radicalice din frontul de flacără. Rezultatele au arătat că adaugarea hidrogenului în amestecuri gazoase combustibil-aer conduce la îmbunătățirea arderii, un aspect important în proiectarea arzătoarelor sau motoarelor cu ardere internă.

Ultimul capitol al Secțiunii I (Capitolul I.6.) prezintă principalele realizări profesionale și academice obținute de candidat după obținerea titlului de doctor. În ansamblu, au fost publicate 54 de articole în reviste cotate ISI (25 ca autor principal), 5 lucrări aparute în reviste fără factor de impact (2 ca autor principal), 3 lucrări publicate în volumele unor conferințe (una ca autor principal) și un capitol de carte. După obținerea titlului de doctor, au fost întreprinse și gestionate în calitate de director două proiecte: unul finanțat de UEFISCDI și unul bilateral România-Polonia. De asemenea, au fost obținute două proiecte de mobilități pentru participarea la conferințe de profil.

Secțiunea a II-a prezintă planurile de dezvoltare a carierei. În acest scop, sunt prezentate temele de cercetare care sunt fie în derulare, fie vor fi dezvoltate în continuare.

Secțiunea a III-a conține referințele bibliografice corespunzătoare conținutului prezentat.