

## SUMMARY

Straight majority of technologies of industrially important products is based on reactions of catalytic character, one of such processes is dehydrogenation. Of substantial importance is for example the reaction of dehydrogenation of light paraffins to the corresponding olefins (which are important reagents in organic synthesis) as well as the process of dehydrogenation of ethylbenzene (which is a substrate for production of many industrially valuable materials like polystyrene). On the industrial scale styrene is obtained in the catalytic dehydrogenation of ethylbenzene (DE), at high temperature in the presence of overheated steam and over hematite catalysts. The main drawback of this technology is its strongly endothermic character leading to relatively low conversion of the substrate. One of the approaches permitting elimination of this drawback is the modification of the technology involving the introduction of an oxidising substance (which undergoes hydrogenation). As follows from literature data the use of activated carbon as catalysts of these coupling processes can be an interesting alternative to the use of the commonly applied inorganic catalysts. In this study, such a modification was performed with nitrobenzene or furfural as the oxidising substances. The coupling process was performed in the presence of activated carbon obtained from a number of precursors, mainly waste materials. The results have proved that the activated carbon is an effective catalyst of these processes and leads to production of industrially important products such as styrene and aniline or styrene and 2-methylfuran.



## WYKAZ DOROBKU NAUKOWEGO

### Komunikaty:

1. **Anna Malaika**, Mieczysław Kozłowski. *Proecological method of hydrogen production via catalytic decomposition of methane*. I<sup>st</sup> International Interdisciplinary Technical Conference of Young Scientists "InterTech" 2008.
2. Beata Apryszko, **Anna Malaika**, Mieczysław Kozłowski. *Utleniające odwodornienie propanu na węglach aktywnych*. 51 Zjazd Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego Opole, 2008.
3. Anna Adamska, **Anna Malaika**, Mieczysław Kozłowski. *Wpływ ditlenku węgla na proces katalitycznego rozkładu metanu*. 51 Zjazd Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego Opole, 2008.
4. **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Influence of Unsaturated Hydrocarbons on Carbon-Catalysed Decomposition of Methane*. III INTERNATIONAL Symposium On Carbon for Catalysis (CarboCat III), Berlin 9-12.11.2008.
5. **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Dehydrogenation of Ethylbenzene with Nitrobenzene over Activated Carbon Catalysts*. III INTERNATIONAL Symposium On Carbon for Catalysis (CarboCat III), Berlin 9-12.11.2008
6. A. Adamska, **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Otrzymywanie wodoru z metanu połączone z regeneracją katalizatora*. VI Kongres Technologii Chemicznej, Warszawa 21-25.06.2009.
7. A. Adamska, **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Katalityczny rozkład metanu w obecności etylenu otrzymanego in situ jako proekologiczna metoda produkcji wodoru*. VI Kongres Technologii Chemicznej, Warszawa 21-25.06.2009.
8. **A. Malaika**, K. Wower, M. Kozłowski. *Chemically modified activated carbons as catalysts of oxidative dehydrogenation of n-butane*. 8. Toruńskie Sympozjum Węglowe, Toruń 2-5.09.2009.
9. **A. Malaika**, P. Marcinkowski, M. Kozłowski. *The effect of carbons porosity modification on their catalytic activity in methane decomposition reaction*. 8. Toruńskie Sympozjum Węglowe, Toruń 2-5.09.2009.
10. K. Wower, **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Utleniające odwodornienie n-butanu na katalizatorach węglowych*. 52. Zjazd PTCh i SITPChem, Łódź 12-16.09.2009.
11. P. Marcinkowski, **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Katalityczny rozkład metanu na mezoporowatych węglach aktywnych*. 52. Zjazd PTCh i SITPChem, Łódź 12-16.09.2009.
12. N. Bober, **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Badania nad utleniającym odwodornieniem cykloheksanolu wobec katalizatorów węglowych*. 52. Zjazd PTCh i SITPChem, Łódź 12-16.09.2009.

13. B. Apryszko, **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Catalytic activity of modified activated carbons in oxidative dehydrogenation of propane*. CESEP'09, Málaga 25-29.10.2009.
14. A. Adamska, **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Carbon-catalysed decomposition of methane in the presence of carbon dioxide*. CESEP'09, Málaga 25-29.10.2009.
15. K. Karalus, **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Transestryfikacja oleju rzepakowego na mezoporowatych węglach aktywnych*. 53. Zjazd PTChem i SITPChem, Gliwice 14-18.09.2010.
16. **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Mezoporowate węgle aktywne jako katalizatory dehydrogenacji etylobenzenu sprzężonej z hydrogenacją nitrobenzenu*. 53. Zjazd PTChem i SITPChem, Gliwice 14-18.09.2010.
17. P. Rechnia, **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Wpływ etanolu na katalityczny rozkład metanu na węglu aktywnym*. 53. Zjazd PTChem i SITPChem, Gliwice 14-18.09.2010.
18. P. Rechnia, **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Influence of Alcohol Admixture on Catalytic Decomposition of Methane over Activated Carbon Catalyst*. 4<sup>th</sup> International Interdisciplinary Technical Conference of Young Scientists „Intertech” 18-20.05.2011 Poznań.
19. B. Kozłowska, **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Badania nad transestryfikacją oleju roślinnego wobec katalizatorów węglowych*. 54. Zjazd PTChem i SITPChem, Lublin 18-22.09.2011.
20. K. Karalus, **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Transestryfikacja oleju lnianego na mezoporowatych węglach aktywnych*. 54. Zjazd PTChem i SITPChem, Lublin 18-22.09.2011.
21. K. Karalus, **A. Malaika**, P. Rechnia, M. Kozłowski. *Transesterification of vegetable oil over modified activated carbon catalysts*. CESEP'11, Vichy 25-29.09.2011.
22. P. Rechnia, **A. Malaika**, M. Kozłowski. *The effect of ethanol on carbon-catalysed decomposition of methane*. CESEP'11, Vichy 25-29.09.2011.

#### **Publikacje:**

1. **Anna Malaika**, Mieczysław Kozłowski. *Proecological method of hydrogen production via catalytic decomposition of methane*. Proceedings. 1<sup>st</sup> International Interdisciplinary Technical Conference of Young Scientists InterTech 2008.
2. Anna Malaika, Mieczysław Kozłowski. *Influence of ethylene on carbon-catalysed decomposition of methane*. International Journal of Hydrogen Energy 2009(34):2600-2605.

3. Anna Adamska, **Anna Malaika**, Mieczysław Kozłowski. *Carbon-Catalyzed Decomposition of Methane in the Presence of Carbon Dioxide*. Energy Fuels 2010(24):3307-3312.
4. **Anna Malaika**, B. Krzyżyńska, M. Kozłowski. *Catalytic decomposition of methane in the presence of in situ obtained ethylene as a method of hydrogen production*. Int. J. Hydrogen Energy, 2010(35):7470-7475.
5. A. Malaika, K. Wower, M. Kozłowski. *Chemically modified activated carbons as catalysts of oxidative dehydrogenation of n-butane*. Acta Phys. Pol. A 2010(118):459-464.
6. **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Hydrogen production by propylene-assisted decomposition of methane over activated carbon catalysts*. Int. J. Hydrogen Energy 2010(35):10302-10310.
7. **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Modification of activated carbon with different agents and catalytic performance of products obtained in the process of ethylbenzene dehydrogenation coupled with nitrobenzene hydrogenation*. Chem. Eng. J. 2011(171):1348-1355.
8. P. Rechnia, **A. Malaika**, M. Kozłowski. *Influence of Alcohol Admixture on Catalytic Decomposition of Methane over Activated Carbon Catalyst*. Proceedings, 4<sup>th</sup> International Interdisciplinary Technical Conference of Young Scientists 2011.