

## Design and characterization of catalysts with isolated metal sites

Osadchii, Dmitrii

**DOI**

[10.4233/uuid:dc5f29f8-7d53-4a3c-83ee-a4d562fbe843](https://doi.org/10.4233/uuid:dc5f29f8-7d53-4a3c-83ee-a4d562fbe843)

**Publication date**

2020

**Document Version**

Final published version

**Citation (APA)**

Osadchii, D. (2020). *Design and characterization of catalysts with isolated metal sites*. [Dissertation (TU Delft), Delft University of Technology]. <https://doi.org/10.4233/uuid:dc5f29f8-7d53-4a3c-83ee-a4d562fbe843>

**Important note**

To cite this publication, please use the final published version (if applicable).  
Please check the document version above.

**Copyright**

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

**Takedown policy**

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.  
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Propositions accompanying the dissertation

## **Design and characterization of catalysts with isolated metal sites**

by Dmitrii Y. Osadchii

1. Gas phase methane functionalization has more potential for application than a liquid phase process.
2. None of the proposed approaches for direct conversion of methane to methanol can in fact make the production of methanol easier or cheaper than traditional synthesis via syngas.  
*J. H. Edwards and N. R. Foster, *Fuel Science and Technology International*, 1986, **4**, 365-390.*  
*A. de Klerk, *Energy Science and Engineering*, 2015, **3**, 60-70.*  
*M. Ravi, M. Ranocchiari and J. A. van Bokhoven, *Angewandte Chemie - International Edition*, 2017, **56**, 16464-16483.*
3. It is impossible to develop a catalyst suitable for large-scale methane functionalization by using a direct enzyme-mimicking approach.  
*J. Hohenberger, K. Ray and K. Meyer, *Nature Communications*, 2012, **3**.*
4. When designing the catalyst for methane oxidation with in-situ generated H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, compatibility of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-generating catalyst with CH<sub>4</sub> oxidation step is more important than achieving high activity of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-generating catalyst
5. XPS cannot be used as a sole method of catalyst characterization.  
*A. H. D. P. S. Ulbrich, R. R. Campedelli, J. L. S. Milani, J. H. Z. D. Santos and O. D. L. Casagrande, *Applied Catalysis A: General*, 2013, **453**, 280-286.*  
*C. P. Li, A. Proctor and D. M. Hercules, *Applied Spectroscopy*, 1984, **38**, 880-886.*
6. CTF synthesis is a polymerization followed by “chemical activation”, which effectively is a decomposition of polymer structure (Chapter 5).
7. Personal experience is essential to counterbalance disinformation by electronic media.
8. Everything we understand seems easy, everything we do not understand seems difficult.
9. Perfectionism is a luxury, expedience is an essence.
10. Life of an individual can be seen as a sequence of experiments.

*These propositions are regarded as opposable and defendable, and have been approved as such by promoters prof. dr. J. Gascon and prof. dr. F. Kapteijn.*

Stellingen behorende bij het proefschrift

## **Design and characterization of catalysts with isolated metal sites**

door Dmitrii Y. Osadchii

1. Gasfase functionalisering van methaan heeft meer toepassingspotentieel dan een vloeistoffase proces.
2. Geen van de voorgestelde manieren voor de directe omzetting van methaan naar methanol maakt de methanolproductie eenvoudiger of goedkoper dan de traditionele route via synthesegas.  
[J. H. Edwards and N. R. Foster, \*Fuel Science and Technology International\*, 1986, \*\*4\*\*, 365-390.](#)  
[A. de Klerk, \*Energy Science and Engineering\*, 2015, \*\*3\*\*, 60-70.](#)  
[M. Ravi, M. Ranocchiari and J. A. van Bokhoven, \*Angewandte Chemie - International Edition\*, 2017, \*\*56\*\*, 16464-16483.](#)
3. Het één op één nabootsen van enzymen kan onmogelijk een geschikte katalysator opleveren voor grootschalige methaanfunctionalisering.  
[J. Hohenberger, K. Ray and K. Meyer, \*Nature Communications\*, 2012, \*\*3\*\*.](#)
4. Bij de ontwikkeling van een katalysator voor methaanoxidatie met in-situ gegenereerd H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, is de compatibiliteit van de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-vormende katalysator met de CH<sub>4</sub> oxidatiestap belangrijker dan een hoge activiteit.
5. XPS kan niet dienen als enige techniek om een katalysator te karakteriseren..  
[A. H. D. P. S. Ulbrich, R. R. Campedelli, J. L. S. Milani, J. H. Z. D. Santos and O. D. L. Casagrande, \*Applied Catalysis A: General\*, 2013, \*\*453\*\*, 280-286.](#)  
[C. P. Li, A. Proctor and D. M. Hercules, \*Applied Spectroscopy\*, 1984, \*\*38\*\*, 880-886.](#)
6. De synthese van CTF is een polymerisatie gevolgd door "chemische activering", die in feite een ontleding van de polymeerstructuur is (Hoofdstuk 5).
7. Eigen ervaring is essentieel als tegenwicht voor de desinformatie van elektronische media.
8. Alles wat we begrijpen lijkt eenvoudig, alles wat we niet begrijpen lijkt moeilijk.
9. Perfectionisme is een luxe, gemak een essentie.
10. Het leven van een individu kan worden beschouwd als een reeks experimenten.

*Deze stellingen worden opponeerbaar en verdedigbaar geacht en zijn als zodanig goedgekeurd door de promotoren prof. dr. J. Gascon en prof. dr. F. Kapteijn.*