DREDS. 2015. 049

Acordo de cotutela internacional de tese entre a Université de Toulon (França) e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil)

(Indira Aritana FERNANDES DE MEDEIROS)

ENTRE

A **Université de Toulon**, instituição pública de caráter científico, cultural e profissional, representada pelo seu Presidente, o Sr. Eric BOUTIN devidamente autorizada pelos estatutos da universidade e com sede na Avenida da Universidade, B.P. 20132 – 83957 La Garde cedex (França), doravante nomeada UTLN

por um lado,

E

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte, doravante denominada UFRN, instituição pública de caráter científico, cultural e profissional, representada pela sua Reitora, Professora, Sra. Ângela Maria Paiva Cruz, devidamente autorizado pelos estatutos da universidade e com sede no Campus Universitário, Reitoria, 59072-970, Lagoa Nova, Natal (Brasil)

por outro lado,

E

Sra. Indira Aritana FERNANDES DE MEDEIROS, estudante, nascida no dia 15 de setembro de 1989 em Campo Grande (Brasil), de nacionalidade brasileira e residente na Rua Jurandyr Sitaro da Costa, 175, Quadra B Lote 16, Neópolis, 59086-647, Natal-RN. (Brasil)

de outra parte, e a seguir designado "doutorando",

A fim de reforçar a dimensão internacional da Université de Toulon e da Universidade Federal do Rio Grande do Norte no intuito de favorecer a mobilidade dos doutorandos em espaços científicos e

Convention de cotutelle internationale de thèse entre l'Université de Toulon (France) et l'Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brésil)

(Indira Aritana FERNANDES DE MEDEIROS)

ENTRE

L'Université de Toulon, établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel, représentée par son Président Monsieur Eric BOUTIN, dûment autorisé par les status de l'université et situé à avenue de l'Université - B.P. 20132 - 83957 La Garde cedex (France), ci-après dénommée UTLN

d'une part,

ET

L'Universidade Federal do Rio grande do Norte, ci-après dénommée UFRN, établissement public, culturel et professionnel, représentée par son Recteur, Professeur, Mme. Paiva Cruz Ângela Maria, dûment autorisé par les statuts de l'université et situé au Campus Universitário, Reitoria, 59072-970 Lagoa Nova – Natal (Brésil)

d'autre part,

ET

Madame Indira Aritana FERNANDES DE MEDEIROS, étudiante, née le 15 septembre 1989, à Campo Grande (Brésil), de nationalité brésilienne, demeurant Rue Jurandyr Sitaro da Costa, 175, Quadra B Lote 16, Neópolis, 59086-647, Natal-RN. (Brésil).

d'autre part et ci-après désignée « la doctorante »

Afin de conforter la dimension internationale de l'Université de Toulon et de l'Universidade Federal do Rio grande do Norte, dans le but de favoriser la mobilité des doctorants dans des espaces

culturais diferentes e desenvolver a cooperação científica entre o laboratório IM2NP (UMR CNRS 6242) da Université de Toulon e o Laboratório de Materiais Nanoestruturados e Reatores Catalíticos (LMNRC) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, é conveniente estabelecer o que se segue:

scientifiques et culturels différents et de développer la coopération scientifique entre le laboratoire IM2NP (UMR CNRS 6242) de l'Université de Toulon et le Laboratoire des Matériaux Nanostructurés et Réacteurs Catalytique (LMNRC) de l'Universidade Federal do Rio Grande do Norte, il est convenu ce qui suit:

Artigo 1: Objetivo do Acordo

§ 1º Em conformidade com a regulamentação francesa e brasileira em vigor relacionados a estudantes de doutorado, o presente acordo tem por objetivo definir as modalidades da preparação do doutorado cotutela de Indira Aritana FERNANDES DE MEDEIROS.

O tema da tese é: Efeito da nanoestrutura de óxidos de cobalto na oxidação preferencial do monóxido de carbono em presença de hidrogênio.

§ 2º O doutorado emitido no âmbito do presente acordo é reconhecido legalmente na França e no Brasil.

§ 3º O presente acordo vincula as instituições contratantes sobre a base de um princípio de reciprocidade nas responsabilidades e direito.

Article 1: Objet de la convention

§ 1º Conformément aux réglementations française et brésilienne en vigueur en matière d'études doctorales, la présente convention a pour objet de définir les modalités de la préparation du doctorat en cotutelle de Madame Indira Aritana FERNANDES DE MEDEIROS.

Le sujet de la thèse est : Effet de la nanostructuration des oxydes de cobalt sur l'oxydation préférentielle du monoxyde de carbone en présence d'hydrogène.

§ 2º Le doctorat délivré dans le cadre de la présente convention est reconnu de plein droit en France et au Brésil.

§ 3º La présente convention lie les établissements contractants sur la base d'un principe de réciprocité dans les responsabilités et le droit.

Artigo 2: Duração do acordo

§ 1º O presente accordo entrará em vigor em 1 de Setembro de 2014 e permanece até a defesa da tese, sujeita à aprovação do registro tese é concedido anualmente por cada instituição eo aluno se inscreve na tese de doutorado em ambas as instituições para cada ano universitário.

§ 2º A duração de preparação da tese reparte-se entre as duas instituições por perioodos alternados em cada um dos dois países de acordo com um equilíbrio e as modalidades definidas pelos diretores de teses e a estudante.

O período passado dentro de uma das duas instituições não poderá ser inferior à 30% da duração total da preparação da tese.

Article 2: Durée de la convention

§ 1º La présente convention entre en vigueur le 1er septembre 2014 et le demeure jusqu'à la soutenance de thèse, sous réserve que l'autorisation d'inscription en thèse soit accordée chaque année par chaque établissement et que la doctorante s'inscrive en thèse de doctorat dans les deux établissements pour chaque année universitaire.

§ 2º La durée de préparation de la thèse se répartit entre les deux établissements par périodes alternatives dans chacun des deux pays selon un équilibre et des modalités définies par les directeurs de thèses et la doctorante.

La période passée dans une des deux institutions ne pourra pas être inférieure à 30% de la durée totale de préparation de la thèse.

Artigo 3: Inscrição

§ 1º Após ter obtido parecer favorável das autoridades competentes e em conformidade com a regulmantação em vigor em matéria de estudados de doutorado em cada país, a inscrição deve ser renovada no início de cada ano universitário.

Article 3: Inscription

§ 1º Après avoir obtenu l'avis favorable des autorités concernées et conformément à la réglementation en vigueur en matière d'études doctorales dans chaque pays, l'inscription doit être renouvelée au début de chaque année universitaire.

§ 2º A doutoranda é dispensada do pagamento dos direitos de escolaridade em uma das duas instituições.

§ 3º Esta aqui declarado que a doutoranda adquire os direitos de escolaridade alternadamente de uma instituição. Instituições concordam que o primeiro ano de matrícula (2014-2015) será paga em UFRN.

§ 4º Durante a vigência do acordo e se a doutoranda não pagou as taxas de escolaridade junto à Université de Toulon e se ela não está assegurada com cobertura para o caso de doença ou acidente de trabalho no país onde pagou as taxas de escolaridade, a mesma se compromete a contratar um seguro ou filiar-se pessoalmente a um regime de segurança social (seguro-doença, maternidade e de eventualmente prestações familiares) pelo período do acordo. Além disso, a doutoranda se compromete a se filiar pessoalmente ao "Caisse Primaire d'Assurance Maladie" (registros de serviços) ao qual ela já pertença, ou a contratar uma apólice de seguro ou solicitar uma extensão do seu seguro "Responsabilidade Civil", para cobrir o risco de acidente de trabalho para o período de vigência do acordo.

Artigo 4: Seguro e cobertura social

§ 1º A doutoranda não está coberta quanto aos danos que pode causar a terceiros. A Université de Toulon aconselha que a doutoranda subscreva uma apólice de seguro que cubra sua "responsabilidade civil" junto a uma companhia de seguro de sua escolha.

Artigo 5: Direção de tese

§ 1º A doutoranda efetua os seus trabalhos sob o controle e a responsabilidade dos dois orientadores de tese designados pelas duas instituições:

I – Pela Université de Toulon: Sra. Christine Leroux, Professora (tel : 00 33 (0)494142312, fax : 00 33 (0) 494142168, e-mail : leroux@univ-tln.fr) e Sra Véronique MADIGOU, coorientadora

II – Pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte : Sr. Carlson Pereira de Souza, professor (tel.: 55 84 3215-3753; fax: 55 84 3215 3770; e-mail: carlson@ufrnet.br).

§ 2º Os orientadores de tese comprometem-se a exercer plenamente as suas funções em regime de colaboração com o(s) outro(s) orientador(es) de tese. Para esse efeito, afixam a sua assinatura no final deste documento.

§ 3º Relatórios anuais que atestam do adiantamento dos trabalhos poderão ser transmitidos a cada instituição se necessário. O andamento dos trabalhos poderá ser apresentado sob a forma de conferências

§ 2º La doctorante est dispensée du paiement des droitsde scolarité dans l'un des deux établissements.

§ 3º Il est ici déclaré que la doctorante s'acquittera chaque année du paiement de ses droits d'inscription alternativement auprès d'un des établissements. Les établissements conviennent que la première année d'inscription (2014-2015) sera payée à l'UFRN.

§ 4º Pendant la durée de la convention et si la doctorante n'a pas acquitté les droits de scolarité auprès de l'Université de Toulon et si elle n'est pas assurée pour les risques de maladie ou d'accident de travail dans le pays où elle a acquitté les droits de scolarité, elle s'engage à souscrire une assurance ou à s'affilier personnellement à un régime de sécurité sociale (assurance-maladie, maternité et éventuellement prestations familiales) pour la durée de la convention. En outre, la doctorante s'engage à s'affilier personnellement á la Caisse Primaire d'Assurance Maladie (service des immatriculations) dont elle relève ou à souscrire une police d'assurance ou demander une extension de sa police d'assurance « Responsabilité civile » la couvrant pour le risque d'accident de travail pour la durée de la convention.

Article 4: Assurance et couverture sociale

§ 1º La doctorante n'est pas couverte pour les dégâts qu'elle peut causer aux tiers. L'Université de Toulon conseille la doctorante de souscrire une police d'assurance couvrant sa « responsabilité civile » auprès d'une compagnie d'assurance de son choix.

Article 5: Direction de la thèse

§ 1º La doctorante effectue ses travaux sous le contrôle et la responsabilité de deux directeurs de thèse désignés par les deux établissements :

I – Pour l'Université de Toulon : Mme. Christine LEROUX, Professeur, (tél : 00 33 (0) 494142312 fax : 00 33 (0) 494142168 ; e-mail : leroux@univ-tln.fr) ; et Madame Véronique MADIGOU, co-encadrante

II – Pour l'Universidade Federal do Rio Grande do Norte : M. Carlson PEREIRA DE SOUZA, professeur (tél : 55-84-3215-3753 ; fax : 55-84-3215-3770 ; e-mail : carlson@ufrnet.br) ;

§ 2º Les directeurs de thèses s'engagent à exercer pleinement leurs fonctions d'encadrement en collaboration avec le ou les autres directeurs de thèse. A cet effet, ils apposent leur signature au bas de la convention.

§ 3º Des rapports annuels attestant de l'avancement des travaux pourront être transmis à chaque établissement si nécessaire. L'état des travaux pourra

oficialmente anunciadas em cada instituição.

Artigo 6 : Banca

§ 1º A banca é composta em uma proporção equilibrada de membros de cada instituição.

§ 2º Os membros da banca são designados conjuntamente pelos chefes das duas instituições e totalizando sete membros.

I – A Université de Toulon designará três membros ;

II – A Universidade Federal do Rio Grande do Norte designará dois membros;

Os orientadores da tese são membros da banca;

§ 3º A metade da banca deve pelo menos ser composta de professores ou equivalentes na acepção das disposições relativas à designação dos membros do Conselho Nacional das Universidades (França) ou professores de nível equivalente que não dependem do Ministério da Educação Nacional francês.

§ 4º Os membros da banca designam entre eles um presidente e, se for o caso disso, um relator. O presidente deve ser um professor ou equivalente na acepção das disposições vistas previamente.

§ 5º Os orientadores de tese não podem ser escolhidos nem como relator nem como presidente da banca.

Artigo 7: Idioma da tese

§ 1º A tese é redigida em língua portuguesa. Sua redação é composta por um resumo substancial em francês.

§ 2º A tese é defendida em língua portuguesa. A defesa é complementada por um resumo oral em língua francesa.

Artigo 8: Proteção da tese

§ 1º As modalidades de proteção do assunto, depósito, descrição e reprodução das teses, bem como as da gestão dos resultados de investigação comuns aos laboratórios implicados, a sua publicação e a sua exploração, são controladas em conformidade com as legislações e regulamentações específicas a cada país implicado na preparação da tese.

Artigo 9: Autorização de defesa da tese

§ 1º A autorização para apresentar a defesa de uma tese é atribuída por decisão conjunta dos responsáveis em cada instituição.

§ 2º Os trabalhos da doutoranda de antemão são examinados por pelo menos dois relatores habilitados

être présenté sous forme de conférence officiellement annoncée dans chaque établissement.

Article 6: Jury

§ 1º Le jury est composé sur la base d'une proportion équilibrée de membres de chaque établissement.

§ 2º Les membres du jury sont désignés conjointement par les chefs des deux établissements et comprend sept membres au total.

I. – L'Université de Toulon désigne trois membres.

II. – L'Universidade Federal do Rio Grande do Norte designe deux membres.

III. – Les directeurs de thèse sont membres du jury.

§ 3º La moitié du jury au moins doit être composée de professeurs ou équivalents au sens des dispositions relatives à la désignation des membres du Conseil National des Universités ou d'enseignants de rang équivalent qui ne dépendent pas du Ministère de l'Éducation National.

§ 4º Les membres du jury désignent parmi eux un président et, le cas échéant, un rapporteur. Le président doit être un professeur ou équivalent au sens des dispositions visées précédemment.

§ 5º Les directeurs de thèse ne peuvent être choisi ni comme rapporteur ni comme président du jury.

Article 7: Langue de la thèse

§ 1º La thèse est rédigée en langue portugaise (brésilienne). La rédaction de la thèse est complétée par un résumé substantiel en langue française.

§ 2º La thèse est soutenue en langue portugaise. La soutenance est complétée par un résumé oral en langue française.

Article 8: Protection de la thèse

§ 1º Les modalités de protection du sujet, de dépôt, description et reproduction des thèses, ainsi que celles de la gestion des résultats de recherche communs aux laboratoires impliqués, de leur publication et de leur exploitation, sont contrôlées conformément aux législations et réglementations spécifiques à chaque pays impliqué dans la préparation de la thèse.

Article 9: Autorisation de soutenance de la thèse

§ 1º L'autorisation de présenter la soutenance d'une thèse est accordée par décision conjointe des chefs des deux établissements.

§ 2º Les travaux de la doctorante sont préalablement examinés par au moins deux rapporteurs habilités à

a dirigir pesquisa ou por professores e equivalentes na acepção das disposições relativas à designação dos membros do Conselho Nacional das Universidades (França) ou por um equivalente na posição de professor que não dependem do Ministério da Educação Nacional francês, por pessoas das instituições públicas e fundações de pesquisa habilitadas a dirigir pesquisas ou doutor de Estado ou outras personalidades escolhidas devido à sua competência científica pelo chefe da instituição, sob proposta do coordenador do programa de doutorado.

§ 3º A doutoranda deve fornecer qualquer informação que permita que cada relator, qualquer que seja a sua língua, efetue o julgamento do trabalho.

§ 4º Cada instituição designa um relator. Para a Université de Toulon, o relator é designado, sob proposta do coordenador do programa de doutorado, ao qual o laboratório está vinculado, após pareceres do orientador.

§ 5º Os relatores devem ser externos ao programa de doutorado e à instituição da doutoranda. Pode-se recorrer a relatores que pertençam a instituições de ensino superior ou de pesquisa estrangeiros.

§ 6º Os relatores indicam o seu parecer por relatórios escritos com base nos quais os chefes das instituições autorizam a defesa.

§ 7º Estes relatórios são comunicados à banca e à doutoranda antes da defesa. Para a Université de Toulon, a decisão é atribuída após parecer do coordenador do programa de doutorado vinculado ao laboratório.

Artigo 10: Da defesa da tese

§ 1º A tese dá origem a uma única defesa, na UFRN.

§ 2º A defesa é aberta ao público, exceto autorização atribuída a título de caráter excepcional pelos chefes das duas instituições e se o assunto da tese apresenta um caráter confidencial provado.

Artigo 11: Deliberação da banca

§ 1º Para conferir o diploma de doutora, a banca pronuncia-se sobre o trabalho do candidato, sobre a sua capacidade de situá-lo no contexto científico e sobre suas qualidades gerais de exposição.

§ 2º Quando os trabalhos de pesquisa resultam de uma contribuição coletiva, a parte pessoal de cada candidato é apreciada por um memorial que é redigido e apresentado individualmente à banca.

§ 3º A aprovação ou o adiamento serão pronunciados

diriger des recherches ou par les professeurs et équivalent au sens des dispositions relatives à la désignation des membres du Conseil National des Universités ou par des enseignants de rang équivalent qui ne dépendent pas du Ministère de l'Éducation Nationale , par les personnels des établissements publics et fondations de recherche habilités à dirigier des recherches ou docteur d'État ou par d'autres personnalités choisies en raison de leur compétence scientifique par le chef d'établissement, sur proposition du directeur de l'école doctorale.

§ 3° La doctorante doit fournir toute information permettant à chaque rapporteur, quelle que soit sa langue, de juger le travail effectué.

§ 4° Chaque établissement désigne un rapporteur. Pour l'Université de Toulon, le rapporteur est désigné, sur proposition du directeur de l'école doctorale à laquelle le laboratoire est rattaché, après avis du directeur de thèse.

§ 5° Les rapporteurs doivent être extérieurs à l'école doctorale et à l'établissement de la doctorante. Il peut être fait appel à des rapporteurs appartenant à des établissements d'enseignement supérieur ou de recherche étrangers.

§ 6° Les rapporteurs font connaître leur avis par des rapports écrits sur la base desquels les chefs d'établissements autorisent la soutenance.

§ 7° Ces rapports sont communiqués au jury et à la doctorante avant la soutenance. Pour l'Université de Toulon, la décision est accordée après avis du directeur de l'école doctorale de rattachement du laboratoire.

Article 10: Soutenance de la thèse

§ 1° La thèse donne lieu à une soutenance unique à l'UFRN.

§ 2° La soutenance est publique, sauf dérogation accordée à titre tout à fait exceptionnel par les chefs des deux établissements et si le sujet de la thèse présente un caractère confidentiel avéré.

Article 11 : Délibération du jury

§ 1° Pour conférer le diplôme de docteur, le jury porte un jugement sur les travaux de la candidate, sur son aptitude à les situer dans leur contexte scientifique et sur ses qualités générales d'exposition.

§ 2° Lorsque les travaux de recherche résultent d'une contribution collective, la part personnelle de chaque candidat est appréciée par un mémoire qu'il rédige et présente individuellement au jury.

§ 3° L'admission ou l'ajournement est prononcé

após deliberação da banca.

§ 4º O presidente da banca estabelece um relatório sobre a defesa assinado pelos membros da banca.

§ 5º Este relatório pode indicar uma das menções seguintes: honroso, muito honroso, muito honroso com felicitações. O relatório de defesa é comunicado à candidata.

Artigo 12: Diploma

§ 1º Após a defesa da tese, o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil) e o Programme 3ème Cycle da Université de Toulon (França) podem emitir um diploma de doutor à doutoranda referente a cada instituição.

§ 2º Os diplomas de doutor são emitidos pelas autoridades acadêmicas habilitadas a fazê-lo, sobre proposta em conformidade com a banca, após a defesa da tese.

§ 3º Os diplomas emitidos devem obedecer aos modelos vigentes em cada instituição, dos países cooperantes, de forma a cumprir com a legislação preexistente, a esse respeito. O objetivo é evitar a elaboração de novo modelo de diploma para atender especificamente a esse fim.

Artigo 13: Condições materiais

§ 1º As condições de alojamento e as ajudas financeiras das quais a doutoranda pode se beneficiar para assegurar a sua mobilidade são negociadas pelas instituições, caso a caso, de acordo com as necessidades e os pedidos da doutoranda.

§ 2º As despesas de deslocamento e estada dos membros da banca são de responsabilidade conjunta dos estabelecimentos.

Artigo 14: Cláusula específica

§ 1º Qualquer modificação substancial do presente acordo é objeto de uma alteração ou um novo acordo.

§ 2º Os estabelecimentos assinalados do presente acordo empenham-se em resolver de forma amigável todo diferente que poderia ocorrer durante sua execução.

La Garde (Var-França) e Natal (RN-Brasil), sob as 12

après délibération du jury.

§ 4º Le président du jury établit un rapport unique sur la soutenance contresigné par l'ensemble des membres du jury.

§ 5º Ce rapport peut indiquer l'une des mentions suivantes : honorable, très honorable, très honorable avec félicitations. Le rapport de soutenance est communiqué à la candidate.

Article 12: Diplôme

§ 1º Après la soutenance de la thèse, le Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química de l'Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brésil) et le Programme 3ème Cycle de l'Université de Toulon (France) peuvent délivrer un diplôme de docteur à la doctorante pour chaque établissement.

§ 2º Les diplômes de docteur sont délivrés par les autorités académiques habilitées à le faire, sur proposition conforme du jury, après la soutenance de la thèse.

§ 3º Les diplômes délivrés sont conformes aux modèles en vigueur dans chaque établissement des pays coopérants, en vue de se conformer à la législation en vigueur à cet égard. L'esprit est d'éviter d'élaborer de nouveaux modèles de diplômes pour répondre spécifiquement à cette fin.

Article 13 : Conditions matérielles

§ 1º Les conditions d'hébergement et les aides financières dont la doctorante peut bénéficier pour assurer sa mobilité sont négociées par les établissements au cas par cas et en fonctions des besoins et des demandes de la doctorante.

§ 2º Les frais de déplacement et de séjour des membres de jury sont pris en charge de manière conjointe par les établissements.

Article 14 : Clause particulière

§ 1º Toute modification substantielle de la présente convention fait l'objet d'un avenant ou d'une nouvelle convention.

§ 2º Les établissements signataires de la présente convention s'engagent à résoudre à l'amiable tout différend qui pourrait survenir dans sa mise en œuvre.

Fait à La Garde (Var-France), et Natal (RN-Brésil), sur 12 pages, le 17/02/2015, en cinq exemplaires

páginas, 17/02/2015, em cinco exemplares originais. originaux.

Fazendo parte da convenção

Pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte :

Nome: Ângela Maria Paiva Cruz
Título: Reitora

Coordenador do programa de doutorado
Nome: Márcia Maria Lima Duarte

Coordenador do laboratório
Nome: Carlson Pereira de Souza

Diretor da tese designado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Nome: Carlson Pereira De Souza

Parties à la convention :

Pour l'Université de Toulon:

Nom: [redacted] Éric BOUTIN
Titre: Président

Le directeur de l'école doctorale
Nom: Yves Blache

Yves BLACHE
Directeur de l'Ecole doctorale n° 548
"Mer et Sciences"
Université de Toulon

Référent IM2NP sur site
C. Jauffret

Le directeur du laboratoire
Nom: Rachid Bouchakour

Le directeur de thèse désigné par l'Université de Toulon
Nom: Christine Leroux

Co-encadrante
Nom : Véronique Madigou

Indira Aritana Fernandes de Medeiros
A doutoranda
La doctorante
Indira Aritana Fernandes de Medeiros

Efeito da nanoestrutura de óxidos de cobalto na oxidação preferencial do monóxido de carbono em presença de hidrogênio

Tese em cotutela entre o LMNRC-UFRN e l'IM2NP-USTV 2014-2017

Orientadores da tese: C. PEREIRA DE SOUZA, Ch. LEROUX, V. MADIGOU

Estudante em tese : Indira Aritana FERNANDES DE MEDEIROS

1) Contexto

A tese faz parte do programa internacional entre a CAPES e o COFECUB envolvendo a UFRN e a USTV. A equipe que trabalha com microsensores do laboratório IM2NP (UMR-CNRS 7334) da Universidade de Toulon trabalha há vários anos no desenvolvimento e na caracterização estrutural, elétrica e catalítica de nanomateriais para sensores de gás. O laboratório LAMNRC da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, é especializada no estudo de reações catalíticas, em projeto de reatores e em modelagem termodinâmica.

O projeto PHC 777-13 consiste no desenvolvimento de novos materiais catalíticos para a produção de hidrogênio. O objetivo é realizar a conversão do metano seguida da filtração do hidrogênio, e por fim a realização da conversão do CO em CO_2. No setor de energia, onde o gás de síntese (mistura de CO e H_2 obtida por conversão de metano) deve conduzir a produção de hidrogênio puro, o CO deve ser eliminado. Para isto, a indústria se utiliza da reação denominada Water Gas Shift, que produz hidrogênio: $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$. Os catalisadores utilizados para essa reação são de óxidos de ferro. Após tal processo, a mistura gasosa ainda contém 0,5 a 2% de CO, enquanto que para certas utilizações, tais como células combustíveis de hidrogênio, a concentração de CO deve ser inferior à 10 ppm. Atualmente a rota mais promissora para eliminação completamente o CO é a oxidação preferencial do CO na presença de hidrogênio (PROX). Esta tese propõe o estudo da influência de nano ferritas de cobalto na oxidação preferencial do CO na presença de hidrogénio. A ênfase será colocada sobre a influência das diferentes faces cristalinas das nano ferritas na oxidação do CO. De fato, a distribuição de cátions na superfície do grão determinará a reatividade e seletividade dos nanomateriais na presença do gás. Materiais com diferentes formas serão sintetizados, principalmente nanocubos e nanofilmes. Os nanocubos expõem as faces do tipo {100} enquanto os nanofilmes devem apresentar as faces {112} ou {110}. Como parte de uma tese em cotutela realizada entre os dois laboratórios envolvidos (ALLopes-Moriyama, 2011-2014), a síntese de nanooctaèdres expondo o plano {111} já foi desenvolvida.

2) Tese

Há dois componentes principais no desenvolvimento da tese:

A primeira parte da tese que consiste na preparação de ferritas de cobalto $CoFe_2O_4$ em forma de nanocubos, assim como ferritas de cobalto $Co_{1.8}Fe_{2.4}O_4$ em forma de nanooctaedros. O método hidrotérmico, já utilizado para a produção de nanooctaedros $CoFe_2O_4$, será privilegiado. Assim, as propriedades dos nanoocataédros com composição química diferente poderão ser estudadas, assim como as propriedades de nanocristalitos com diferentes formas (e, portanto, diferentes planos do cristal expostos), mas mesma composição.

Em segundo lugar, as propriedades catalíticas e de condução destas ferritas devem ser estudadas em uma atmosfera correspondentes a uma mistura gasosa de hidrogênio + determinados % de CO e H_2 a temperaturas relativamente baixas (abaixo de 500 ° C).

3) Plano de trabalho

Este plano de trabalho foi concebida para um período que cobre três anos de tese:

1º ano: 2014-2015

- Obtenção dos pós em forma de nano cubes e de nano octaèdres (LAMNRC)
- A caracterização estrutural por MEV e difração de raios-X (LAMNRC)

2º ano: 2015-2016

- A caracterização microestrutural por microscopia eletrônica (IM2NP)
- Estudo das propriedades catalíticas dos pós na presença de CO, H_2 (IM2NP)
- Medições elétricas da capacidade dos pós em detectar CO (IM2NP)

3º ano: 2016-2017

- Otimização da oxidação preferencial de CO em um reator de leito fixo (LAMNRC)
- Resumo dos resultados e fim da redação do manuscrito.

4) Calendário provisório para o doutorado nas duas instituições:

2º ano 2015-2016: 12 meses: na França (programado no projeto CAPES COFECUB)

Effet de la nanostructuration des oxydes de cobalt sur l'oxydation préférentielle du monoxyde de carbone en présence d'hydrogène

Thèse en cotutelle entre le LAMNRC-UFRN et l'IM2NP-UTLN 2014-2017
Co directeurs de thèse: C. PEREIRA DE SOUZA, Ch. LEROUX, V. MADIGOU

Etudiante en thèse: Indira Aritana FERNANDES DE MEDEIROS

1) Contexte

La thèse s'inscrit dans un programme international CAPES COFECUB impliquant l'UFRN et l'UTLN. L'équipe microcapteurs du laboratoire IM2NP (UMR-CNRS 7334), sur le site de L'Université de Toulon, travaille depuis quelques années sur l'élaboration et la caractérisation structurale, électrique et catalytique de nanomatériaux pour des capteurs gaz. Par ailleurs, le laboratoire LAMNRC de l'Université Fédérale de Rio Norte, Natal, est spécialisé dans l'étude des réactions catalytiques, dans la conception de réacteurs et la modélisation thermodynamique.
Le projet PHC 777-13 consiste à développer de nouveaux matériaux catalytiques, intervenant dans la production d'hydrogène. L'objectif est de réaliser la conversion du méthane, puis de filtrer l'hydrogène et enfin, de réaliser la conversion du CO en CO_2. Dans le domaine énergétique où le gaz synthétique (mélange de CO et de H_2 obtenu par conversion du méthane), doit mener à la production d'hydrogène pur, le CO doit impérativement être éliminé. Ceci est réalisé généralement par oxydation du CO en CO_2; l'industrie utilise pour ce faire la réaction dite de Water Gas Shift, qui permet de produire de l'hydrogène: $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$. Les catalyseurs utilisés pour cette réaction sont alors des oxydes de fer. Après un tel procédé, le mélange gazeux contient encore de 0.5 à 2% de CO, alors que pour certaines utilisations comme les batteries à hydrogène, le pourcentage de CO doit inférieure à 10 ppm. La voie envisagée actuellement pour éliminer complètement le CO est l'oxydation préférentielle du CO en présence d'hydrogène (PROX). Cette thèse porte sur l'étude de l'influence des nanoferrites de cobalt sur l'oxydation préférentielle du CO en présence d'hydrogène. L'accent sera plus particulièrement mis sur le rôle des différentes faces cristallines des nanoferrites dans l'oxydation du CO. En effet, la répartition cationique à la surface des grains va conditionner la réactivité et la sélectivité des nanomatériaux en présence de gaz. Des nanomatériaux sous différentes formes seront élaborés, principalement nanocubes et nanofils. Les nanocubes exposent des faces de type {100} alors que les nanofils devraient plutôt présenter des faces {112} ou {110}. Dans le cadre d'une précédente thèse en cotutelle entre les deux laboratoires impliqués, (A.L.Lopes-Moriyama, 2011-2014), la synthèse de nanooctaèdres, présentant donc des faces {111} a déjà été mis au point.

2) Sujet

On peut distinguer deux volets principaux dans le développement du travail de thèse

La première partie de la thèse consiste à élaborer des ferrites de cobalt $CoFe_2O_4$ sous forme de nanocubes, ainsi que des ferrites de cobalt $Co_{1.8}Fe_{2.4}O_4$ sous forme de nanooctaèdres. La voie hydrothermale, déjà utilisée pour la production de nanooctaèdres $CoFe_2O_4$, sera privilégiée. Ainsi, les propriétés des nanooctaèdres de composition chimique différente pourront être étudiées, ainsi que les propriétés de nanocristaux de forme différente (et donc de facettes cristallines exposées différentes), mais de même composition.

Dans un deuxième temps, les propriétés catalytiques et de conduction de ces ferrites doivent être étudiées dans une atmosphère correspondant à un mélange gazeux hydrogène + quelques % de CO et d'H_2 , à des températures relativement basses (inférieures à 500°C).

3) plan de travail

Ce plan de travail est donné pour une période couvrant les trois années de thèse :

1ère année : 2014-2015

- Elaboration des poudres, nanocubes et nanooctaèdres (LAMNRC)
- Caractérisation structurale par diffraction de RX et MEB (LAMNRC)

2ème année : 2015-2016

- Caractérisation microstructurale par microscopie électronique (IM2NP)
- Etude des propriétés catalytiques des poudres en présence de CO, H_2 (IM2NP)
- Mesures électriques sur poudres de détection du CO (IM2NP)

3ème année : 2016-2017

- Optimisation de l'oxydation partielle du CO dans réacteur à lit fixe (LAMNRC)
- Synthèse des résultats et fin de la rédaction du manuscrit.

4) Calendrier prévisionnel d'accueil du doctorant dans les deux établissements :

$2^{ème}$ année 2015-2016: 12 mois, séjours en France (programmé dans le cadre du projet CAPES COFECUB)

Efeito da nanoestrutura de óxidos de cobalto na oxidação preferencial do monóxido de carbono em presença de hidrogênio

Tese em cotutela entre o LMNRC-UFRN e l'IM2NP-USTV 2014-2017

Orientadores da tese: C. PEREIRA DE SOUZA, Ch. LEROUX, V. MADIGOU

Estudante em tese : Indira Aritana FERNANDES DE MEDEIROS

1) Contexto

A tese faz parte do programa internacional entre a CAPES e o COFECUB envolvendo a UFRN e a USTV. A equipe que trabalha com microsensores do laboratório IM2NP (UMR-CNRS 7334) da Universidade de Toulon trabalha há vários anos no desenvolvimento e na caracterização estrutural, elétrica e catalítica de nanomateriais para sensores de gás. O laboratório LAMNRC da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, é especializada no estudo de reações catalíticas, em projeto de reatores e em modelagem termodinâmica.

O projeto PHC 777-13 consiste no desenvolvimento de novos materiais catalíticos para a produção de hidrogênio. O objetivo é realizar a conversão do metano seguida da filtração do hidrogênio, e por fim a realização da conversão do CO em CO_2. No setor de energia, onde o gás de síntese (mistura de CO e H_2 obtida por conversão de metano) deve conduzir a produção de hidrogênio puro, o CO deve ser eliminado. Para isto, a indústria se utiliza da reação denominada Water Gas Shift, que produz hidrogênio: $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$. Os catalisadores utilizados para essa reação são de óxidos de ferro. Após tal processo, a mistura gasosa ainda contém 0,5 a 2% de CO, enquanto que para certas utilizações, tais como células combustíveis de hidrogênio, a concentração de CO deve ser inferior à 10 ppm. Atualmente a rota mais promissora para eliminação completamente o CO é a oxidação preferencial do CO na presença de hidrogênio (PROX). Esta tese propõe o estudo da influência de nano ferritas de cobalto na oxidação preferencial do CO na presença de hidrogénio. A ênfase será colocada sobre a influência das diferentes faces cristalinas das nano ferritas na oxidação do CO. De fato, a distribuição de cátions na superfície do grão determinará a reatividade e seletividade dos nanomateriais na presença do gás. Materiais com diferentes formas serão sintetizados, principalmente nanocubos e nanofilmes. Os nanocubos expõem as faces do tipo {100} enquanto os nanofilmes devem apresentar as faces {112} ou {110}. Como parte de uma tese em cotutela realizada entre os dois laboratórios envolvidos (ALLopes-Moriyama, 2011-2014), a síntese de nanooctaèdres expondo o plano {111} já foi desenvolvida.

2) Tese

Há dois componentes principais no desenvolvimento da tese:

A primeira parte da tese que consiste na preparação de ferritas de cobalto $CoFe_2O_4$ em forma de nanocubos, assim como ferritas de cobalto $Co_{1.8}Fe_{2.4}O_4$ em forma de nanooctaedros. O método hidrotérmico, já utilizado para a produção de nanooctaedros $CoFe_2O_4$, será privilegiado. Assim, as propriedades dos nanoocataédros com composição química diferente poderão ser estudadas, assim como as propriedades de nanocristalitos com diferentes formas (e, portanto, diferentes planos do cristal expostos), mas mesma composição.

Em segundo lugar, as propriedades catalíticas e de condução destas ferritas devem ser estudadas em uma atmosfera correspondentes a uma mistura gasosa de hidrogênio + determinados % de CO e H_2 a temperaturas relativamente baixas (abaixo de 500 ° C).

3) Plano de trabalho

Este plano de trabalho foi concebida para um período que cobre três anos de tese:

Atividades

1) Obtenção dos pós em forma de nano cubes e de nano octaèdres (LAMNRC)
2) A caracterização estrutural por MEV e difração de raios-X (LAMNRC)
3) Caracterização microestrutural por microscopia eletrônica (IM2NP)
4) Estudo das propriedades catalíticas dos pós na presença de CO, H_2 (IM2NP)
5) Medições elétricas da capacidade dos pós em detectar CO (IM2NP)
6) Otimização da oxidação preferencial de CO em um reator de leito fixo (LAMNRC)
7) Resumo dos resultados e fim da redação do manuscrito.

Cronograma de atividades

Atividades	2014 - 2015	2015 - 2016	2016 - 2017
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

4) Calendário provisório para o doutorado nas duas instituições:

2° ano 2015-2016: 12 meses: na França (programado no projeto CAPES COFECUB)

Effet de la nanostructuration des oxydes de cobalt sur l'oxydation préférentielle du monoxyde de carbone en présence d'hydrogène

Thèse en cotutelle entre le LAMNRC-UFRN et l'IM2NP-UTLN 2014-2017
Co directeurs de thèse: C. PEREIRA DE SOUZA, Ch. LEROUX, V. MADIGOU

Etudiante en thèse: Indira Aritana FERNANDES DE MEDEIROS

1) Contexte

La thèse s'inscrit dans un programme international CAPES COFECUB impliquant l'UFRN et l'UTLN. L'équipe microcapteurs du laboratoire IM2NP (UMR-CNRS 7334), sur le site de L'Université de Toulon, travaille depuis quelques années sur l'élaboration et la caractérisation structurale, électrique et catalytique de nanomatériaux pour des capteurs gaz. Par ailleurs, le laboratoire LAMNRC de l'Université Fédérale de Rio Norte, Natal, est spécialisé dans l'étude des réactions catalytiques, dans la conception de réacteurs et la modélisation thermodynamique.
Le projet PHC 777-13 consiste à développer de nouveaux matériaux catalytiques, intervenant dans la production d'hydrogène. L'objectif est de réaliser la conversion du méthane, puis de filtrer l'hydrogène et enfin, de réaliser la conversion du CO en CO_2. Dans le domaine énergétique où le gaz synthétique (mélange de CO et de H_2 obtenu par conversion du méthane), doit mener à la production d'hydrogène pur, le CO doit impérativement être éliminé. Ceci est réalisé généralement par oxydation du CO en CO_2; l'industrie utilise pour ce faire la réaction dite de Water Gas Shift, qui permet de produire de l'hydrogène: $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$. Les catalyseurs utilisés pour cette réaction sont alors des oxydes de fer. Après un tel procédé, le mélange gazeux contient encore de 0.5 à 2% de CO, alors que pour certaines utilisations comme les batteries à hydrogène, le pourcentage de CO doit inférieure à 10 ppm. La voie envisagée actuellement pour éliminer complètement le CO est l'oxydation préférentielle du CO en présence d'hydrogène (PROX). Cette thèse porte sur l'étude de l'influence des nanoferrites de cobalt sur l'oxydation préférentielle du CO en présence d'hydrogène. L'accent sera plus particulièrement mis sur le rôle des différentes faces cristallines des nanoferrites dans l'oxydation du CO. En effet, la répartition cationique à la surface des grains va conditionner la réactivité et la sélectivité des nanomatériaux en présence de gaz. Des nanomatériaux sous différentes formes seront élaborés, principalement nanocubes et nanofils. Les nanocubes exposent des faces de type {100} alors que les nanofils devraient plutôt présenter des faces {112} ou {110}. Dans le cadre d'une précédente thèse en cotutelle entre les deux laboratoires impliqués, (A.L.Lopes-Moriyama, 2011-2014), la synthèse de nanooctaèdres, présentant donc des faces {111} a déjà été mis au point.

2) Sujet

On peut distinguer deux volets principaux dans le développement du travail de thèse

La première partie de la thèse consiste à élaborer des ferrites de cobalt $CoFe_2O_4$ sous forme de nanocubes, ainsi que des ferrites de cobalt $Co_{1.8}Fe_{2.4}O_4$ sous forme de nanooctaèdres. La voie hydrothermale, déjà utilisée pour la production de nanooctaèdres $CoFe_2O_4$, sera privilégiée. Ainsi, les propriétés des nanooctaèdres de composition chimique différente pourront être étudiées, ainsi que les propriétés de nanocristaux de forme différente (et donc de facettes cristallines exposées différentes), mais de même composition.

Dans un deuxième temps, les propriétés catalytiques et de conduction de ces ferrites doivent être étudiées dans une atmosphère correspondant à un mélange gazeux hydrogène + quelques % de CO et d'H_2 , à des températures relativement basses (inférieures à 500°C).

3) plan de travail

Ce plan de travail est donné pour une période couvrant les trois années de thèse :

Activités

1) Elaboration des poudres, nanocubes et nanooctaèdres (LAMNRC)
2) Caractérisation structurale par diffraction de RX et MEB (LAMNRC)
3) Caractérisation microstructurale par microscopie électronique (IM2NP)
4) Etude des propriétés catalytiques des poudres en présence de CO, H_2 (IM2NP)
5) Mesures électriques sur poudres de détection du CO (IM2NP)
6) Optimisation de l'oxydation partielle du CO dans réacteur à lit fixe (LAMNRC)
7) Synthèse des résultats et fin de la rédaction du manuscrit.

Chronogramme des activités

Atividades	2014 - 2015	2015 - 2016	2016 - 2017
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

4) Calendrier prévisionnel d'accueil du doctorant dans les deux établissements :

2ème année 2015-2016: 12 mois, séjours en France (programmé dans le cadre du projet CAPES COFECUB)