

CURRICULUM VITAE ET STUDIORUM

Roberto Argazzi

Dati anagrafici

Nome e cognome: Roberto Argazzi.

Nazionalità: italiana.

Occupazione attuale: ricercatore a tempo indeterminato dell'Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività (ISOF) del CNR presso il Dipartimento di Chimica dell'Università di Ferrara, via Luigi Borsari 46 – 44121 Ferrara.

Tel.:0532-455146 (ufficio), fax: 0532-240709, e-mail: agr@unife.it.

Istruzione universitaria

Laurea in Chimica conseguita il 3 luglio 1990 presso l'Università degli Studi di Ferrara con il punteggio di 110/110 e la lode, discutendo una tesi sperimentale dal titolo: Sintesi e caratterizzazione elettrochimica, spettroscopica e fotofisica di complessi oligomerici di rutenio (II) con applicazioni alla sensibilizzazione spettrale di semiconduttori; relatore Prof. Franco Scandola, co-relatore Prof. Carlo Alberto Bignozzi. Le ricerche svolte nell'ambito del lavoro di tesi sono state condotte in collaborazione con il Centro di Studio su Fotoreattività e Catalisi del CNR di Ferrara, presso il quale sono state compiute tutte le misure di caratterizzazione fotofisica dei composti studiati. Roberto Argazzi e' stato allievo interno del Prof. Franco Scandola (Cattedra di Chimica Generale e Inorganica dell'Università di Ferrara) fino al 31 ottobre 1990.

Abilitazioni conseguite

Esame di stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di chimico, sostenuto con esito positivo nella seconda sessione dell'anno 1992. Diploma rilasciato a Ferrara in data 30 novembre 1998.

Abilitazione all'insegnamento nelle scuole di istruzione secondaria superiore per la classe di concorso A013 (Chimica e Tecnologie Chimiche) conseguita nell'anno 2001, terzo posto della graduatoria regionale.

Istruzione superiore

Dottorato di Ricerca in Scienze Chimiche presso il Dipartimento di Chimica dell'Università di Ferrara, in collaborazione con il Centro di Studio su Fotoreattività e Catalisi CNR, svolto nel periodo compreso tra il 1° novembre 1990 ed il 31 ottobre 1994. Il 3 ottobre 1995 Roberto Argazzi ha sostenuto, con esito positivo, l'esame finale per il conseguimento del titolo di Dottore di

Ricerca, discutendo la tesi di Dottorato dal titolo: Studio di complessi mononucleari e di sistemi supramolecolari inorganici per la sensibilizzazione spettrale del biossido di titanio. Sviluppo di celle fotoelettrochimiche rigenerative per la conversione dell'energia solare.

Curriculum post Dottorato

- Assegno di studio per attività scientifico-formativa nell'ambito del contratto di ricerca R/SFO/BGI/1, con Solterra Fotovoltaico, diretta dai Proff. Carlo A. Bignozzi e F. Scandola, usufruita nell'anno 1995 (fino alla data 31 maggio 1995) presso l'Università di Ferrara. Durante questo periodo il Dott. Argazzi ha svolto attività di ricerca in collaborazione con il Centro di Fotoreattività e Catalisi CNR, compiendo studi sui processi di trasferimento di energia ed elettroni in complessi polinucleari.
- Borsa di studio C.N.R. (raggruppamento n° 21.03.00, bando n° 201.03.22 del 28 aprile 1994) dal 1° giugno 1995 al 31 maggio 1996 presso il Centro di Studio su Fotoreattività e Catalisi del CNR di Ferrara, per svolgere ricerche nell'ambito di un programma rivolto alla sintesi e caratterizzazione di nuove specie supramolecolari inorganiche e metallorganiche di interesse fotochimico.
- Assegno di studio per attività scientifico-formativa nell'ambito del contratto di ricerca R/UNC/BGI/2/95, con la University of North Carolina at Chapel Hill, sotto la direzione dei Proff. Carlo A. Bignozzi, F. Scandola, dal 1° giugno 1996 al 30 settembre 1996 presso l'Università di Ferrara, in collaborazione con il Centro di Studio su Fotoreattività e Catalisi CNR.
- Borsa di studio post-dottorato erogata dalla Comunità Europea nell'ambito del progetto di ricerca JOR3CT960107 (Joule III, Dye Sensitized Nanocrystalline Solar Cells) dal 1° ottobre 1996 al 15 giugno 1997, presso l'Università di Ferrara.
- Contratto di lavoro a tempo determinato (equiparato al III livello professionale - profilo ricercatore) della durata di cinque anni conferito dal C.N.R. ai sensi dell'art. 36 della Legge 70/75 (delibera C. di A. del 5 aprile 1997) per svolgere attività di ricerca presso il Centro di Studio su Fotoreattività e Catalisi di Ferrara dal 16 giugno 1997 al 2 dicembre 2001.
- Contratto di lavoro a tempo indeterminato (III livello professionale - ricercatore) presso l'Istituto di Sintesi Organica e Fotoreattività C.N.R. (sezione di Ferrara) dal 3 dicembre 2001 ad oggi.

Premi ricevuti

- Nel 1991 il Dott. Argazzi è risultato vincitore di uno dei premi messi a concorso da Enichem per le migliori tesi di laurea dell'anno accademico 1990/91.
- Premio nazionale della Società Chimica Italiana (Divisione di Chimica Inorganica) per la migliore tesi di Dottorato in Chimica Inorganica dell'anno 1995, consegnato in occasione del XXIV Congresso Nazionale di Chimica Inorganica, Mondello (PA), Giugno 1996.

Periodi di studio e/o lavoro trascorsi all'estero

- NATO ASI Summer School on Photoprocesses in Transition Metal Complexes, Biosystems and other Molecules; Experiment and Theory, Aussois (Francia) 1-13 Settembre 1991.
- Dal 27 febbraio al 25 marzo 1994 presso il Center for Fast Kinetics Research, University of Texas at Austin (Texas), per condurre ricerche con la tecnica spettroscopica di Picosecond Transient Absorption su sistemi supramolecolari inorganici.

Campi di attività scientifica

L'attività scientifica del Dott. Argazzi, svolta con continuità a partire dal lavoro di tesi, è riferibile ai seguenti settori di ricerca:

- 1) Sintesi di composti di coordinazione di metalli di transizione con leganti organici.
- 2) Studio spettroscopico dei processi intramolecolari fotoindotti di trasferimento elettronico e dell'energia di eccitazione elettronica in complessi polinucleari.
- 3) Progettazione di dispositivi supramolecolari con funzioni fotochimiche.
- 4) Sensibilizzazione spettrale di semiconduttori ad elevato band-gap e sviluppo di dispositivi fotoelettrochimici per la conversione dell'energia solare in elettricità.
- 5) Studio di sistemi eterosupramolecolari con funzioni fotocromiche ed elettrocromiche.
- 6) Studio di sistemi fotoelettrochimici ibridi a ossidi nanocristallini per la produzione di idrogeno.
- 7) Sviluppo di nuovi mediatori di trasferimento elettronico per dispositivi solari DSSC.
- 8) Messa a punto di procedure sol-gel per la preparazione di film mesoporosi di semiconduttori per impieghi medici, fotocatalitici e fotoelettrochimici.
- 9) Studio di dispositivi solari tipo DSSC con interfase gel-elettrolitica o quasi solida a base di polimeri conduttori.

Competenze tecniche

Lavorazioni meccaniche di precisione tramite macchine utensili. Costruzione di apparati per misure speciali e progettazione di circuiti elettronici per automazione, controllo e acquisizione dati.

Sviluppo di software in ambiente LabVIEW. Conoscenza approfondita della strumentazione per misure spettroscopiche e fotofisiche sia stazionarie che risolte nel tempo. Conoscenza approfondita della fisica e dell'ingegneria dei laser.

Attività didattica

- Corso di spettroscopia UV-Vis-NIR, FTIR e spettrofluorimetria applicata destinato al personale tecnico dell'Università degli Studi di Ferrara, tenutosi presso il Dipartimento di Chimica dell'Università di Ferrara nel periodo settembre-novembre 2001.
- Ciclo di lezioni ed esercitazioni pratiche nell'ambito del corso formativo per la creazione di impresa nel settore delle nanotecnologie e dei materiali fotopolimerizzabili, in collaborazione con la Regione Emilia-Romagna, tenutosi presso il Dipartimento di Chimica dell'Università di Ferrara nel periodo Gennaio-Aprile 2002.
- Corso di spettroscopia UV-Vis-NIR, FTIR e spettrofluorimetria applicata destinato al personale tecnico dell'Università degli Studi di Ferrara, tenutosi presso il Dipartimento di Chimica dell'Università di Ferrara nel periodo settembre-novembre 2002.
- Professore a contratto per il corso di “Chimica dei Composti di Coordinazione”, corso monodisciplinare opzionale del Corso di Laurea in Chimica dell'Università di Ferrara (50 ore) dell'anno accademico 2003/2004.
- Attività di orientamento per studenti delle scuole di istruzione secondaria superiore con lezioni laboratori e stages tenuti presso il Dipartimento di Chimica dell'Università di Ferrara.
- Partecipazione al progetto “Lauree Scientifiche” presso l'Università di Ferrara (2006-2012) con seminari e stages rivolti a studenti di scuola secondaria superiore.
- Ideazione e coordinamento scientifico del progetto: “*Proposta sperimentale per la conversione di energia luminosa in energia elettrica: un suggerimento per un futuro energetico sostenibile*” svolto in collaborazione con gli studenti della classe 4^a G del Liceo Scientifico “A. Roiti” di Ferrara, risultato vincitore del 1° premio “Natta Copernico” edizione 2006.
- Ideazione e coordinamento scientifico del progetto: ““*Uno spettrofotometro “fatto in casa” che utilizza una webcam come rivelatore*” svolto in collaborazione con gli studenti della classe 4^a G del Liceo Scientifico “A. Roiti” di Ferrara, risultato vincitore del 1° premio “Natta Copernico” edizione 2007 .
- Attività continua di tutoraggio e supporto tecnico-scientifico a beneficio di laureandi, dottorandi, post-doc, borsisti e assegnisti del gruppo di ricerca del Prof. Carlo Alberto Bignozzi presso l'Università di Ferrara.

- Professore a contratto per il corso di “Spettroscopia dei Composti di Coordinazione”, corso monodisciplinare opzionale del Corso di Laurea in Chimica dell’Università di Ferrara (24 ore, 3 crediti). Anni accademici: dal 2004/2005 al 2009/2010 senza interruzioni.
- Professore a contratto per il corso di “Spettroscopia dei Composti di Coordinazione”, corso monodisciplinare opzionale del Corso di Laurea in Chimica dell’Università di Ferrara (48 ore, 6 crediti). Anni accademici: dal 2009/2010, al 2011/2012.
- Professore a contratto per il corso di “Chimica dello Stato Solido”, corso ufficiale del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni dell’Università di Ferrara (60 ore, 6 crediti). Anno accademico 2010-2011.

Pubblicazioni su riviste nazionali e internazionali

1) R. Amadelli, R. Argazzi, C. A. Bignozzi, F. Scandola.

"Design of Antenna-Sensitizer Polynuclear Complexes. Sensitization of Titanium Dioxide with $[\text{Ru}(\text{bpy})_2(\text{CN})_2]_2\text{Ru}(\text{bpy}(\text{COO})_2)_2]^{2-}$ ".

J. Am. Chem. Soc., **1990**, *112*, 7099.

2) C. A. Bignozzi, R. Argazzi, C. Chiorboli, S. Roffia, F. Scandola.

"Photoinduced intramolecular energy transfer processes in polynuclear ruthenium(II) polypyridine complexes. Design of long chain cyano-bridged polynuclear species featuring vectorial energy transfer".

Coord. Chem. Rev. **1991**, *111*, 261.

3) F. Scandola, R. Argazzi, C. A. Bignozzi, C. Chiorboli, M. T. Indelli, M. A. Rampi.

"Antenna Effects and Photoinduced Electron Transfer in Polynuclear Metal Complexes".

In "*Supramolecular Chemistry*", V. Balzani, L. De Cola Eds., Kluwer, **1992**, p. 235.

4) C. A. Bignozzi, R. Argazzi, J. R. Schoonover, K. C. Gordon, R. B. Dyer, F. Scandola.

"Electronic Coupling in Cyano-Bridged Ruthenium Polypyridine Complexes and Role of Electronic Effects on Cyanide Stretching Frequencies."

Inorg. Chem. **1992**, *31*, 5260.

5) C. A. Bignozzi, R. Argazzi, C. G. Garcia, F. Scandola, J. R. Schoonover, T. J. Meyer.

"Long-Range Energy Transfer in Oligomeric Metal Complex Assemblies".

J. Am. Chem. Soc. **1992**, *114*, 8727.

6) R. Argazzi, C. A. Bignozzi, O. Bortolini, P. Traldi.

"Fast Atom Bombardment Mass Spectrometry of Multiply Charged Polynuclear Rhenium(I)-Ruthenium(II) Complexes".

Inorg. Chem. **1993**, *32*, 1222.

- 7) F. Scandola, R. Argazzi, C. A. Bignozzi, C. Chiorboli, M.T. Indelli, M. A. Rampi.
"Electronic coupling between remote metal centers in cyano-bridged polynuclear complexes".
Coord. Chem. Rev. **1993**, 125, 283.
- 8) J. R. Schoonover, K. C. Gordon, , R. Argazzi, W. H. Woodruff, K. A. Peterson, C. A. Bignozzi, R. B. Dyer, T. J. Meyer.
"Application of Transient Infrared Spectroscopy to Intramolecular Energy Transfer in [(phen)(CO)₃Re^I(NC)Ru^{II}(CN)(bpy)₂]⁺".
J. Am. Chem. Soc. **1993**, 115, 10996.
- 9) C. A. Bignozzi, R. Argazzi, M. T. Indelli, F. Scandola.
"Design of supramolecular systems for spectral sensitization of semiconductors".
Solar En. Mat. and Solar Cells, **1994**, 32, 229.
- 10) C. A. Bignozzi, R. Argazzi, C. Chiorboli, F. Scandola, R. B. Dyer, J. R. Schoonover, T. J. Meyer.
"Vibrational and Electronic Spectroscopy of Electronically Excited Polychromophoric Ruthenium(II) Complexes".
Inorg. Chem., **1994**, 33, 1652.
- 11) G. Smestad, C. Bignozzi, R. Argazzi.
" Testing of dye sensitized TiO₂ solar cells I: Experimental photocurrent output and conversion efficiencies".
Solar En. Mat. and Solar Cells, **1994**, 32, 259.
- 12) F. Scandola, R. Argazzi, C. A. Bignozzi, M. T. Indelli.
"Photoinduced energy and electron transfer in inorganic covalently linked systems".
J. Photochem. and Photobiol., **1994**, 82, 191.
- 13) C. A. Bignozzi, R. Argazzi, M. T. Indelli, F. Scandola.
"Polynuclear Complexes as Molecular Devices for Spectral Sensitization of Semiconductors"
In "*Syntheses and Methodologies in Inorganic Chemistry, New Compounds and Materials*", Vol. 4, S. Daolio, E. Tondello, P. A. Vigato Eds., Padova, **1994**, p. 117.
- 14) R. Argazzi, C. A. Bignozzi, T. A. Heimer, F. N. Castellano, G. J. Meyer.
"Enhanced Spectral Sensitivity from Ru(II) Polypyridyl Based Photovoltaic Devices".
Inorg. Chem., **1994**, 33, 5741.
- 15) C. A. Bignozzi, R. Argazzi, J. R. Schoonover, G.J. Meyer, F. Scandola.
"Photosensitization of wide bandgap semiconductors with antenna molecules"
Solar En. Mat. and Solar Cells., **1995**, 38, 187.
- 16) R. Argazzi, C.A. Bignozzi, T.A. Heimer, F. N. Castellano, G.J. Meyer.

" Long-Lived Photo-Induced Charge Separation Across Nanocrystalline TiO₂ Interfaces".

J. Am. Chem. Soc., **1995**, *117*, 11815.

17) P. Lainè, V. Marvaud, A. Gourdon, J. P. Launay, R. Argazzi, C. A. Bignozzi.

" Electron transfer through norbornadiene and quadricyclane moieties as a model for molecular switching ".

Inorg. Chem., **1996**, *35*, 711.

18) C. A. Bignozzi, R. Argazzi, F. Scandola.

"Polynuclear Metal Complexes as Supramolecular Species. Intercomponent Energy- and Electron-Transfer Processes in Homogeneous and Heterogeneous Phases".

Gazz. Chim. Ital., **1996**, *126*, 199.

19) C. A. Bignozzi, R. Argazzi, O. Bortolini, T. Harriman, F. Scandola.

"Intramolecular Electron Transfer Processes in Cyano-Bridged Molecular Assemblies".

New J. Chem., **1996**, *20*, 731.

20) A. Maldotti, A. Molinari, R. Argazzi, R. Amadelli, P. Battioni, D. Mansuy.

"Redox Properties of Photoexcited (nBu₄N)PW₁₂O₄₀/Fe(III)-Porphyrins Composite Systems".

J. Mol. Cat., **1996**, *114*, 141.

21) R. Argazzi, P. Bergamini, E. Costa, V. Gee, J. K. Hogg, A. Martin, A. Guy Orpen, P. G. Pringle.

"Anchimeric Assistance by Platinum(II) in the Epimerizations of [PtX(CHXSiMe₃)(R,R-chiraphos)]".

Organometallics, **1996**, *15*, 5591.

22) R. Argazzi, C. A. Bignozzi, T. A. Heimer, G. J. Meyer.

"Remote Interfacial Electron Transfer from a Supramolecular Sensitizer".

Inorg. Chem., **1997**, *36*, 2.

23) J. A. Moss, R. Argazzi, C. A. Bignozzi, T. J. Meyer.

"Electropolymerization of Molecular Assemblies".

Inorg. Chem. **1997**, *36*, 762.

24) R. Argazzi, C. A. Bignozzi, T. A. Heimer, F. N. Castellano, G. J. Meyer.

"Light Induced Charge Separation across Ru(II)-Modified Nanocrystalline TiO₂ Interfaces with Phenothiazine Donors".

J. Phys. Chem. B, **1997**, *101*, 2591.

25) R. Argazzi, P. Bergamini, E. Costa, P. G. Pringle.

"Neighbouring group participation of platinum (II) in the substitution of the α -halogen in complexes [PtI(CHXSiMe₃)(R,R-chiraphos)] [X = Cl or Br; chiraphos = 2,3-

bis(diphenylphosphino)butane] by iodide. An example of an SN_1 substitution at sp^3 carbon with inversion of configuration".

J. Chem. Soc., Dalton Trans., **1997**, 21-24, 4719.

26) C. A. Bignozzi, R. Argazzi, M. T. Indelli, F. Scandola, J. R. Schoonover, G. J. Meyer.
"Intercomponent and interfacial electron transfer processes in polynuclear metal complexes anchored on transparent TiO_2 films".

Proc. Indian Acad. Sci. (Chem. Sci.), **1997**, 109, 397.

27) C. A. Bignozzi, R. Argazzi, G. F. Strouse, J. R. Schoonover.

"Resonance Raman investigation of mixed- valence dinuclear and trinuclear complexes of Ru, Os and Re".

Inorg. Chim. Acta, **1998**, 275-276, 380.

28) C. Graziani Garcia, N. Y. Murakami Iha, R. Argazzi, C. A. Bignozzi.

"Sensitization of n-type TiO_2 Electrode by a Novel Isoquinoline Ruthenium (II) Polypyridyl Complex".

J. Braz. Chem. Soc., **1998**, 9, 13.

29) C. Graziani Garcia, N. Y. Murakami Iha, R. Argazzi, C. A. Bignozzi.

"4-phenylpyridine as Ancillary Ligand in Ruthenium (II) Polypyridyl Complexes for Sensitization of n-type TiO_2 Electrodes".

J. Photochem. Photobiol. A Chemistry, **1998**, 115, 239.

30) R. Argazzi, C. A. Bignozzi, G. M. Hasselmann, G. J. Meyer.

"Efficient Light-to-Electrical Energy Conversion with Dithiocarbamate-Ruthenium Polypyridyl Sensitizers".

Inorg. Chem., **1998**, 37, 4533.

31) C. A. Bignozzi, M. Alebbi, E. Costa, C. J. Kleverlaan, R. Argazzi, G. J. Meyer.

"Remote Interfacial Electron Transfer Processes on Nanocrystalline TiO_2 Sensitized with Polynuclear Complexes".

Int. J. of Photoen., **1999**, Vol. 1.

32) D. W. Thompson, J. R. Schoonover, T. J. Meyer, R. Argazzi, C. A. Bignozzi.

"Excited state electronic properties of the $[(\text{phen})(\text{OC})_3\text{Re}^{\text{I}}(\text{NC})\text{Ru}^{\text{II}}(\text{bpy})_2(\text{CN})]\text{PF}_6$ and $[(\text{phen})(\text{OC})_3\text{Re}^{\text{I}}(\text{CN})\text{Ru}^{\text{II}}(\text{bpy})_2(\text{CN})]\text{PF}_6$ linkage isomers."

J. Chem. Soc., Dalton Trans., **1999**, 3729-3734.

33) C. A. Bignozzi, R. Argazzi, C. J. Kleverlaan.

"Molecular and supramolecular sensitization of nanocrystalline wide band-gap semiconductors with mononuclear and polynuclear metal complexes."

Chem. Soc. Rev., **2000**, 29, 87-96.

34) C. J. Kleverlaan, M. Alebbi, R. Argazzi, C. A. Bignozzi, G. M. Hasselmann, G. J. Meyer.

“Molecular Rectification by a Bimetallic Ru-Os Compound Anchored to Nanocrystalline TiO₂.”

Inorg. Chem., **2000**, 39, 1342-1343.

35) I. Gillaizeau-Gauthier, F. Odobel, M. Alebbi, R. Argazzi, E. Costa, C. A. Bignozzi, P. Qu, G. J. Meyer.

“Phosphonate-based bipyridine dyes for stable photovoltaic devices.”

Inorg. Chem., **2001**, 40, 6073-6079.

36) R. Argazzi, E. Bertolasi, C. Chiorboli, M. K. Itokazu, N. Y. Murakami Iha.

“Intramolecular energy transfer processes in binuclear Re-Os complexes”

Inorg. Chem., **2001**, 40, 6885-6891.

37) R. Argazzi, C. A. Bignozzi, M. Yang, G. M. Hasselmann, G. J. Meyer.

“Solvatochromic dye sensitized nanocrystalline solar cells.”

Nano Lett., **2002**, 2 (6), 625-628.

38) M. Biancardo, P. F. H. Schwab, R. Argazzi, C. A. Bignozzi.

“Electrochromic devices based on binuclear mixed valence compounds adsorbed on nanocrystalline semiconductors.”

Inorg. Chem., **2003**, 42, 3966-3968.

39) R. Argazzi, G. Larramona, C. Contado, C. A. Bignozzi.

“Preparation and Photoelectrochemical Characterization of a Red Sensitive Osmium Complex Containing 4,4',4''-Tricarboxy-2,2':6',2''-Terpyridine and Cyanide Ligands.”

J. Photochem. Photobiol. A: Chemistry, **2004**, 164, 15-21.

40) R. Argazzi, N.Y. Murakami Iha, H. Zabri, F. Odobel, C.A. Bignozzi.

“Design of molecular dyes for application in photoelectrochemical and electrochromic devices based on nanocrystalline metal oxide semiconductors.

Coord. Chem. Rev. **2004**, 248, 1299-1316.

41) G. Balboni, S. Salvadori, A. Dal Piaz, F. Bortolotti, R. Argazzi, L. Negri, R. Lattanzi, S.D. Bryant, Y. Jinsmaa, L.H. Lazarus.

“Highly Selective Fluorescent Analogue of the Potent δ -Opioid Receptor Antagonist Dmt-Tic.”

J. Med. Chem. **2004**, 47, 6541-6546.

42) S. Altobello, R. Argazzi, S. Caramori, C. Contado, S. Da Fre, P. Rubino, C. Chone, G. Larramona, C.A. Bignozzi.

Sensitization of Nanocrystalline TiO₂ with Black Absorbers Based on Os and Ru Polypyridine Complexes

J. Am. Chem. Soc., **2005**, *127*, 15342-15343.

43) M. Biancardo, R. Argazzi, C. A. Bignozzi.

“Solid-State Photochromic Device Based on Nanocrystalline TiO₂ Functionalized with Electron Donor-Acceptor Species.

Inorg. Chem., **2005**, *44*, 9619-9621.

44) M. Biancardo, R. Argazzi, C.A. Bignozzi.

“Electrochromic devices based on wide band-gap nanocrystalline semiconductors functionalized with mononuclear charge transfer compounds”.

Displays, **2006**, *27*, 19-23.

45) L. Malfatti, P. Falcaro, H. Amenitsch, S. Caramori, R. Argazzi, C.A. Bignozzi, S. Enzo, M. Maggini, P. Innocenzi.

“Mesostructured self-assembled titania films for photovoltaic applications”

Microporous and Mesoporous Materials, **2006**, *88*, 304-311.

46) M. E. Vazquez, J. B. Blanco, S. Salvadori, C. Trapella, R. Argazzi, S. D. Bryant, Y. Jinsmaa, L. H. Lazarus, L. Negri, E. Giannini, R. Lattanzi, M. Colucci, G. Balboni.

“6-N,N-Dimethylamino-2,3-Naphthalimide: A New Environment-Sensitive Fluorescent Probe in δ - and μ -Selective Opioid Peptides.

J. Med. Chem., **2006**, *49*, 3653-3658.

47) S. Cazzanti, S. Caramori, R. Argazzi, C. M. Elliott, C. A. Bignozzi.

“Efficient non-Corrosive Electron-Transfer Mediator Mixtures for Dye-Sensitized Solar Cells”

J. Am. Chem. Soc., **2006**, *128*, 9996-9997.

48) C.A.Bignozzi, R.Argazzi, S.Caramori, (2007), ENERGY AND INORGANIC CHEMISTRY, in *Inorganic and Bio-inorganic Chemistry*, [Ed.Ivano Bertini], in *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*, Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford ,UK, [<http://www.eolss.net>].

49) V.Ferri, E. Costa, M. Biancardo, R. Argazzi, C. A. Bignozzi.

“Electrochromic properties of mixed valence binuclear ruthenium complexes adsorbed on nanocrystalline SnO₂ films.”

Inorg. Chim. Acta, **2007**, *360*, 1131-1137.

50) M. Brugnati, S. Caramori, S. Cazzanti, L. Marchini, R. Argazzi, C. A. Bignozzi.

“Electron Transfer Mediators for Photoelectrochemical Cells based on Cu(I) Metal Complexes.”

Int. J. Photoen., **2007**, art. n. 80756.

51) V. Sollazzo, A. Palmieri, F. Pezzetti, C.A. Bignozzi, R. Argazzi, L. Massari, G. Brunelli, F. Carinci. “Genetic Effect of Zirconium Oxide Coating on Osteoblast-Like Cells”.

Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials, **2008**, *84B*, 550-558.

52) S. Caramori, S. Cazzanti, L. Marchini, R. Argazzi, C. A. Bignozzi, D. Martineau, P. C. Gros, M. Beley.

“Dye-Sensitized Solar Cells based on PEDOP as a Hole Conductive Medium.”

Inorg. Chim. Acta, **2008**, *361*, 627-634.

53) M. P. Santoni, E. A. Medlycott, G. S. Hanan, B. Hasenknopf, A. Proust, F. Nastasi, S. Campagna, C. Chiorboli, R. Argazzi, F. Scandola.

“Photoinduced energy transfer in a rod-like dinuclear Ru(II) complex containing bis-pyridyl-1,3,5-triazine ligands”.

Dalton Trans., **2009**, *20*, 3964-3970.

54) G. Calogero, G. Di Marco, S. Caramori, S. Cazzanti, R. Argazzi, C. A. Bignozzi.

“Natural dye sensitizers for photoelectrochemical cells”.

En. & Env. Sc., **2009**, *2*, 1162-1172.

55) C. Contado, R. Argazzi.

“Size sorting of citrate reduced gold nanoparticles by sedimentation field-flow fractionation”.

J. Chrom. A, **2009**, *1216*, 9088-9098.

56) S. Caramori, J. Husson, M. Beley, C. A. Bignozzi, R. Argazzi, P. C. Gros.

“Combination of cobalt and iron polypyridine complexes for improving the charge separation and collection in Ru(terpyridine)₂-sensitized solar cells”.

Chem.-Eur. J., **2010**, *16*, 2611-2618.

57) S. Caramori, V. Cristino, R. Argazzi, L. Meda, C. A. Bignozzi.

“Photoelectrochemical behaviour of TiO₂ sensitized photoanodes in aqueous environment : application to hydrogen production“.

Inorg. Chem, **2010**, *49*, 3320-3328.

58) G. Calogero, G. Di Marco, S. Cazzanti, S. Caramori, R. Argazzi, A. Di Carlo, C. A. Bignozzi.

“Efficient Dye-Sensitized Solar Cells Using Red Turnip and Purple Wild Sicilian Prickly Pear Fruits”.

Int. J. Mol. Sci., **2010**, *11*, 254-267.

59) M. Orlandi, R. Argazzi, A. Sartorel, M. Carraro, G. Scorrano, M. Bonchio, F. Scandola.

“Ruthenium polyoxometalate water splitting catalyst: very fast hole scavenging from photogenerated oxidants.”

Chem. Comm., **2010**, *46*, 3152-3154.

60) S. Caramori, V. Cristino, R. Boaretto, R. Argazzi, C. A. Bignozzi, A. Di Carlo.

“New components for dye sensitized solar cells”.

Int. J. Photoenergy, **2010**, Article Number: **458614**.

61) V. Cristino, S. Caramori, R. Argazzi, L. Meda, G. L. Marra, C. A. Bignozzi,.

“Efficient Photoelectrochemical Water Splitting by Anodically Grown WO₃ Electrodes.”

Langmuir, **2011**, *27*, 7276-7284.

62) Catia Contado, Roberto Argazzi.

“Sedimentation field flow fractionation and flow field flow fractionation as tools for studying the aging effects of WO₃ colloids for photoelectrochemical uses”.

J. Chrom. A, **2011**, *1218*, 4179-4187.

63) S. Caramori, V. Cristino, L. Meda, R. Argazzi, C. A. Bignozzi.

“Hydrogen Production with Nanostructured and Sensitized Metal Oxides.”

Topics in Current Chemistry, **2011**, *303*, 39-94.

Brevetti

1)

Pub. No.: WO/2007/094019 International Application No.: PCT/IT2006/00008
4

Publication Date: 23.08.2007 International Filing Date: 17.02.2006

IPC: **C23C 18/02** (2006.01)

NM TECH LTD. NANOMATERIALS AND MICRODEVICES TECHNOLOGY
[GB/GB]; 6, Albemarle Street, W1S 4HG London (GB) (*All Except US*).

Applicants: **ANGIULI, Fabio** [IT/IT]; (IT) (*US Only*).
ARGAZZI, Roberto [IT/IT]; (IT) (*US Only*).
CARAMORI, Stefano [IT/IT]; (IT) (*US Only*).
BIGNOZZI, Carlo Alberto [IT/IT]; (IT) (*US Only*).

Inventors: **ANGIULI, Fabio**; (IT).
ARGAZZI, Roberto; (IT).
CARAMORI, Stefano; (IT).
BIGNOZZI, Carlo Alberto; (IT).

Agent: **LONG, Giorgio et al.**; Jacobacci & Partners S.p.A., Via Senato, 8, I-20121 Milano (IT).

Title: A METHOD FOR PREPARING NANOCRYSTALLINE TRANSPARENT FILMS OF TUNGSTEN OXIDE

Abstract: The object of the present invention is the preparation, through a sol-gel method, of a tungsten oxide (WO₃)-based colloidal paste that allows providing transparent films on conductive glasses in an easy and cost-effective manner. Particularly, the present invention relates to a method for preparing a substrate coated with at least one thick layer of tungsten oxide, comprising at least one step of coating said substrate with a colloidal solution of tungsten oxide obtained with the sol-gel method, said colloidal

solution being additioned with a thickener and a surfactant .

Designated States: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
African Regional Intellectual Property Org. (ARIPO) (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW)
Eurasian Patent Organization (EAPO) (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)
European Patent Office (EPO) (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR)
African Intellectual Property Organization (OAPI) (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publication Language: English (EN)

Filing Language: Italian (IT)

2)

Pub. No.: WO/1997/011955 International Application No.: PCT/EP1996/00407
7

Publication Date: 03.04.1997 International Filing Date: 18.09.1996

Chapter 2 Demand Filed: 22.04.1997

IPC: **C07F 15/00** (2006.01)

R.V.A. CAPITAL RISQUE S.A. [--/LU]; Rue A Neyen, 32, L-2233 Luxembourg (LU) (*All Except US*).

Applicants: **BIGNOZZI, Carlo, Alberto** [IT/IT]; (IT) (*US Only*).

ARGAZZI, Roberto [IT/IT]; (IT) (*US Only*).

SCANDOLA, Franco [IT/IT]; (IT) (*US Only*).

BIGNOZZI, Carlo, Alberto; (IT).

Inventors: **ARGAZZI, Roberto**; (IT).

SCANDOLA, Franco; (IT).

Agent: **GERVASI, Gemma**; Notarbartolo & Gervasi S.r.l., Corso di Porta Vittoria, 9, I-20122 Milano (IT).

Priority Data: MI95A001979 26.09.1995 IT

Title: METHOD OF PREPARATION OF MONONUCLEAR RUTHENIUM COMPLEXES

Abstract: The invention refers to a process for the preparation of inorganic dyes, useful as spectral sensitizers for semiconductors, wherein the intermediate $\text{Ru}(\text{dcb})_2(\text{C}_2\text{O}_4)^{4-}$ is used.

Designated States: AL, AM, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NZ, PL, RO, RU, SD, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN.
African Regional Intellectual Property Org. (ARIPO) (KE, LS, MW, SD, SZ, UG)
Eurasian Patent Organization (EAPO) (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)

European Patent Office (EPO) (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)

African Intellectual Property Organization (OAPI) (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publication Language: English (EN)

Filing Language: English (EN)