14 APRILIE 2014

RASPUNS LA DISCURSUL DE RECEPTIE AL ACAD. MARIUS ANDRUH

Acad. Ionel Haiduc

Simate coleg Marius Andruh

Ati facut o frumoasă incursiune in lumea artei, privită de pe puntea care leagă stiinta de creatia artistică, sub umbrela unei teme de mare interes, ORIGINALITATEA CERCETATORULUI. Doresc să mă opresc asupra unor idei pe care le-ati prezentat.

In primul rând, *raportul dintre descoperire si creatie in cercetarea stiintific*ă. Cred că nu gresesc afirmând că in stiintă predomină descoperirea iar in artă este esentială creatia. Stiinta este adeseori descriptivă si aici este putin loc pentru creatie. Totusi, despre chimie se spune că este stiinta care isi crează singură obiectul de studiu; acesta este un adevăr dacă ne gandim că dintre cele peste 70 milioane de substante chimice cunoscute si inregistrate, doar câteva milioane se găsesc in natură, restul au fost create, sintetizate, de chimisti in laboratoare si multe dintre ele nici nu pot exista in conditii naturale. Ne punem insă intrebarea: se poate compara "crearea" acestor substante noi cu creatia artisitică ? Eu cred că nu. In sinteza chimică creatia poate interveni la alegerea substantelor de plecare, dar produsul final depinde de multe ori de capriciile naturii, fiindcă structura exactă a

noii combinatii nu este intotdeauna previzibilă. Surpriza, insă, bucură cercetătorul iar "serendipitatea" este o sursă de satisfactie.

Asa cum bine subliniati, opera de artă este o creatie unică. Artistul creator este singur. Dacă Michelangelo nu ar fi sculptat *Pieta* sau dacă Beethoven nu ar fi compus *Simfonia IX-a*, desigur nimeni altcineva nu ar fi făcut-o. In stiintă descoperirile se bazează pe toate cunostintele anterioare dintr-un domeniu. In evolutia stiintei, o descoperire este mai devreme sau mai târziu făcută de cineva, chiar dacă in decursul istoriei sale unii au trecut pe lânga ea. Clasificarea periodică a elementelor chimice, atribuită lui Mendeleev sub forma cunoscutului tabel, nu putea intârzia prea mult, fiindcă este o clasificare naturală, rezultată din structura si proprietătile atomilor, cercetate intens la inceputul secolului 20. Sinteza vitaminei B12 oricum ar fi fost realizată de vreun laborator, iar la descifrarea genomului uman se stie că au lucrat in paralel (si in competitie) două colective mari de cercetători cu eforturi si resurse considerabile: unul dintre ele a castigat cursa. Situatii similare sunt numeroase in chimie si in stiintă in general.

Cum bine ati remarcat, stiinta se dezvoltă pe verticală, prin acumularea de cunostinte noi care o duc inainte, dar si pe orizontală, prin extinderea cunostintelor disponibile, adăugând detalii sau noi aspecte, adesea minore, dar uneori având rezultate practice, aplicative, importante. Sunt două tipuri de "slujitori ai stiintei": unii care imbogătesc cunoasterea umană, prin cercetări numite *"fundamentale"* (izvorâte din curiozitatea cercetătorului), altii care folosesc cunostintele disponibile in scopuri practice, prin cercetări numite *"aplicative"* (orientate spre scopuri bine definite). Este adevărat că nu intodeauna granita dintre ele este foarte clară. Cercetarea fundamentală este cea care determină dezvoltarea stiintei pe verticală, cea aplicativă reprezentând o dezvoltare pe orizontală. In acest din urmă caz există o a treia posibilitate, as zice risc, si anume ceea ce eu numesc "*cercetare trivială*". Este o activitate de cercetare care aduce date noi, dar lipsite de spectaculozitate si

originalitate, rareori utile, dar care pot creste lista de publicatii a unui cercetător intr-un *curriculum vitae*, care bine manipulat poate impresiona prin număr pe unii naivi. Literatura stiintifică imensă, existentă la ora actuală (si mă gandesc in primul rand la chimie, dar poate fi adevărat si in alte domenii) este poluată cu un număr urias de publicatii pe care nu le citeste si nici nu le citează nimeni. De aceea este important să căutăm originalitatea care stă la baza unei lucrări stiintifice atunci când o avem in fată.

Un al doilea subiect al discursului Domniei voastre se referă la relatia dintre mentor si discipol. Este neindoielnic faptul că o bună scoală este o premisă a performantei viitorului cercetător. Nu este intâmplătoare filiatia unor laureati Nobel, care au avut ca mentori alti laureati Nobel. Nu trebuie să privim atât de sus, este sufficient să vedem - asa cum ati mentionat – filiatia unor membri ai Academiei Române. Am intâlnit, in schimb, cercetători deosebit de talentati si capabili care nu si-au realizat potentialul intelectual fiindcă nu au avut sansa unui mentor sau a unei scoli care să le dea impulsul intial necesar pentru dezvoltarea lor la capacitatea maximă. Este adevărat că se cunosc si numeroase exemple in care un om de stiintă a ajuns prin forte proprii să atingă culmi, fără să fi avut privilegiul de care vorbeam. Aceasta se intâmplă atunci când intervine originalitatea spontană a cercetătorului, care reuseste prin cunoasterea excelentă a literaturii stiintifice, prin multă muncă si uneori cu putin noroc, să descopere o nisă in cunoastere unde poate să aduca o contributie importantă. Este valabil mai ales atunci cand cercetătorul abordează o cale inter- sau pluri-disciplinară. Se intâmplă că multi oameni de stiintă mari se afundă in domeniul lor cu contributii si rezultate exceptionale, dar nu privesc in afara lui, in timp ce altii văd legături sau relatii intre domenii sau cunostinte aparent independente, paralele, dar care pot fi consolidate intr-o cuprindere mai largă.

Stimate coleg

Discursul Domniei voastre se termină acolo unde as fi dorit să inceapă; adică, cu prezentarea unor preocupări si realizări proprii, care v-au adus in fata noastră. Nu ati facut-o din modestie, dar imi revine placuta misiune să o fac eu.

V-ati născut intr-un sat, la Smeeni, Buzau si mă gândesc câte alte minti stralucite nu se pierd acum când procentul studentilor proveniti din mediul rural este atât de mic. După ce ati absolvit scoala generala in satul natal si liceul B.P. Hasdeu din Buzau (1969-1973) ati ajuns student la Universitatea din Bucuresti, unde ati absovit Facultatea de Chimie in anul 1979. Aici ati avut profesori remarcabili, pe care comunitatea universitară si stiintifică din tară i-a apreciat si respectat. A fost una din sansele vietii Dvstre, pe care ati valorificat-o din plin; presupun că această scoală v-a deschis curiozitatea si dragostea pentru stiintă, fiindcă ati revenit din industrie – unde ati lucrat trei ani (1979-1982) – la doctorat, la aceeasi facultate, absolvit in 1988 sub conducerea dnei academician Maria Brezeanu.

A doua sansă ati avut-o prin stagiile de cercetător post-doctoral, efectuate in universităti din strainătate, la Université de Paris-Sud cu profesorul Olivier Khan (1991-1992) si la Universitatea din Göttingen (1992-1993) cu profesorul Herbert Roesky, o stea a chimiei anorganice contemporane, membru de onoare al Academiei Române. Astfel v-ati "molipsit" de preocuparea pentru o cercetare modernă, pe teme fundamentale de mare actualitate. Ati petrecut doi ani (intre 1994-1996) la Université de Québec á Montreal in Canada, unde ati colaborat cu prof. Rochon, dar v-ati intors in tară desi v-ar fi asteptat o carieră stralucită si peste ocean.

Ati publicat primele lucrări stiintifice realizate in cadrul scolii de la Bucuresti, in *Revue Roumaine de Chimie* si *Revista de Chimie* (cu acad. Maria

Brezeanu), dar si in *Thermochimica Acta* (cu acad. Eugen Segal). Se vede din lista Dvstră de publicatii că aceasta a fost perioada de căutare a unei identităti proprii, de initiere in cercetarea stiintifică, perioadă care v-a adus probabil si primele satisfactii.

Prima lucrare intr-o revistă de mare prestigiu international ati publicat-o in 1993, impreună cu Olivier Khan, in *Journal of the American Chemical Society*, revistă in care orice chimist visează să publice. Au urmat numeroase lucrări publicate in revistele internationale ale editurii Elsevier din Olanda (*Polyhedron, Inorganica Chimica Acta, Inorganic Chemistry Communications, Coordination Chemistry Reviews, Journal of Molecular Structure*), in reviste din Statele Unite ale Americii (*Inorganic Chemistry, Crystal Growth & Design, Organometallics*), in reviste ale societătilor de chimie din Anglia (*Dalton, Chemical Communications, CrystEngComm, New Journal of Chemistry*), Germania (*Angewandte Chemie, European Journal of Inorganic Chemistry, Zeitschrift fur Naturforschung*) si altele, rezultat al stagiilor petrecute in străinătate, al colaborărilor cu mari cercetători din străinătate (H. Roesky, A. Müller - Germania, M. Julve - Spania, etc.) si in cele din urmă, rezultate din activitatea colectivului de la Universitatea din Bucuresti, unde ati realizat un colectiv de tineri entuziasti – doctoranzi si cercetători, intr-un laborator bine dotat cu toată aparatura necesară unor cercetări moderne, capabil să asigure lucrări prin forte proprii, fără să necesite ajutorul unor laboratoare din străinâtate. In tot acest timp ati continuat să publicati si in revistele de chimie din tară.

Care este impactul acestei activităti ? Răspunsul il găsim – printre altele – in baza de date ISI-Reuters Web of Science, din care reproducem diagrama cu numărul de lucrări si de citari ale profesorului Marius Andruh (Fig.1).

ARTICOLE SI CITARI ISI

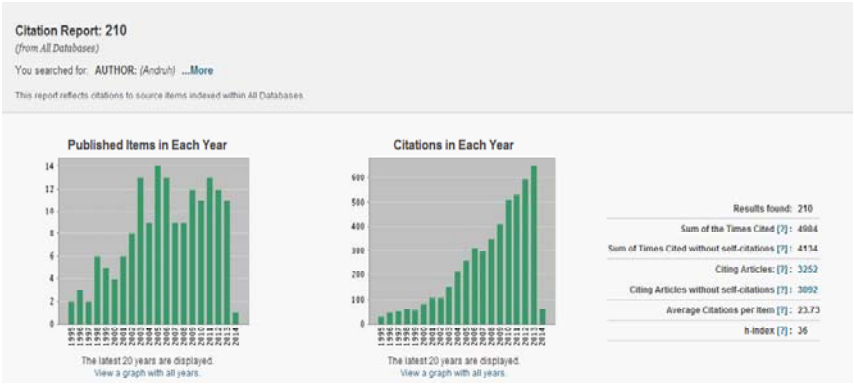
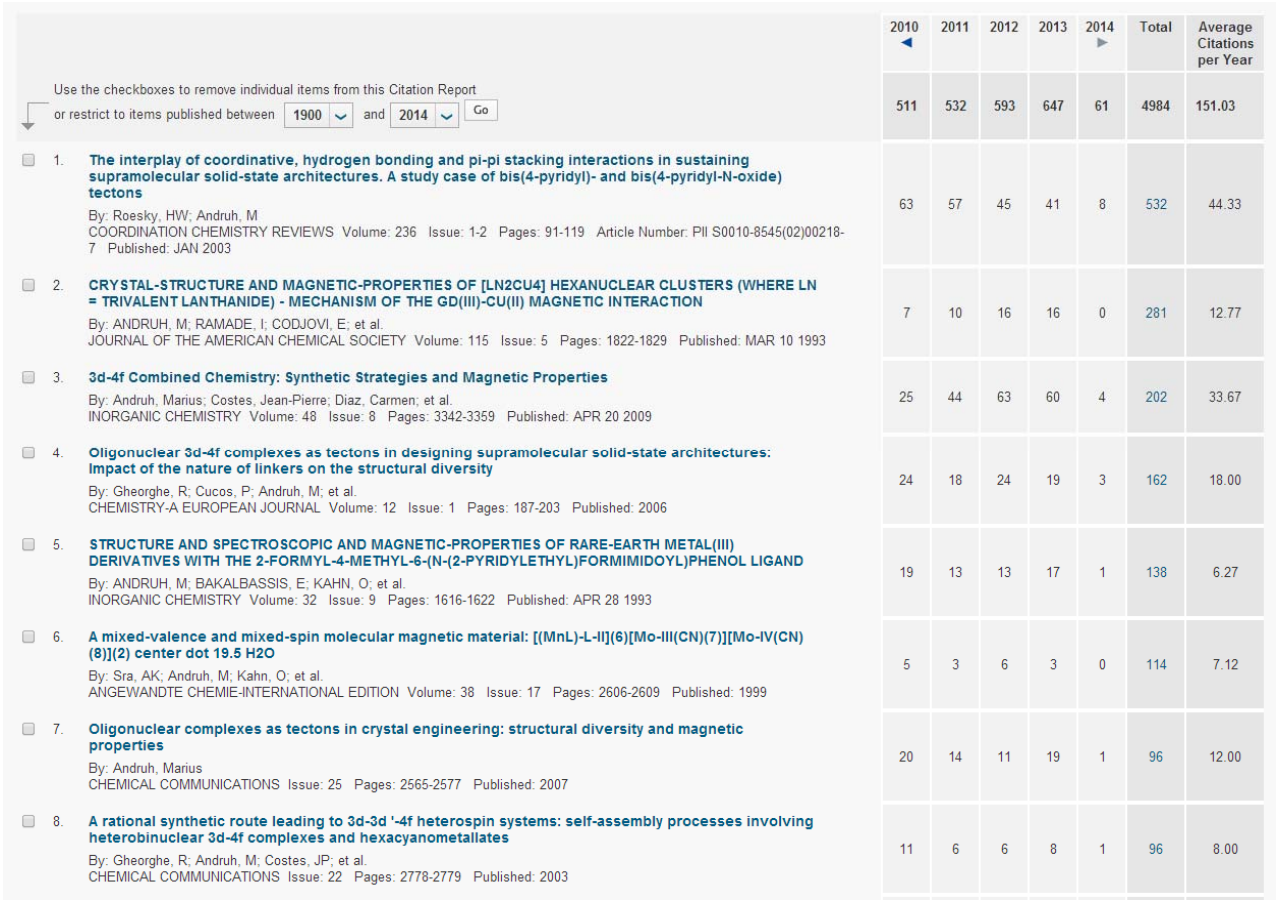


FIG. 1

Remarcăm productivitatea grupului de cercetare condus de acad. Marius Andruh, cu mai mult de opt lucrări pe an (dupa 2002) dar mai impresionant este numărul de citări, care incepând din anul 2001 depăseste 100 pe an si incepand cu anul 2004 trece de 400 in fiecare an, atingand valori de peste 500 in ultimii ani. Este absolut uimitor ! Aceasta demonstrează că activitatea de cercetare a profesorului Andruh se incadrează intr-un domeniu de mare actualitate iar rezultatele sunt semnificative si se bucură de interesul lumii stiintifice. Numărul total al citărilor pentru lista de 210 lucrări (in prezent totalul este de 222) atinge 4984, in 3252 articole care le citează, cu o medie de 23.7 citări pe lucrare, iar indicele Hirsch are o valoare de 36, deosebit de mare in chimie. Acest indice Hirsch inseamnă că autorul nostru are 36 lucrări care au fost - fiecare – citate de cel putin 36 ori.

Reproducem in Fig.2 lista cu primele opt lucrări, in ordinea numărului de citări. Se remarcă prima lucrare cu un număr urias de citări, 532, urmată de cinci lucrări care au fost fiecare citate de peste o sută de ori.

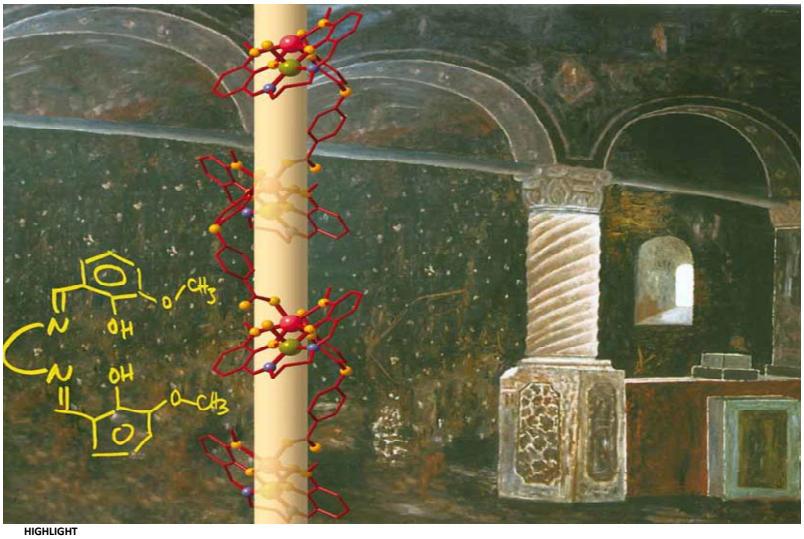


Use the checkboxes to remove individual items from this Citation Report
or restrict to items published between 1900 and 2014 Go

		2010 ◄	2011	2012	2013	2014 ►	Total	Average Citations per Year
		511	532	593	647	61	4984	151.03
1.	**The interplay of coordinative, hydrogen bonding and pi-pi stacking interactions in sustaining supramolecular solid-state architectures. A study case of bis(4-pyridyl)- and bis(4-pyridyl-N-oxide) tectons** By: Roesky, HW; Andruh, M COORDINATION CHEMISTRY REVIEWS Volume: 236 Issue: 1-2 Pages: 91-119 Article Number: PII S0010-8545(02)00218-7 Published: JAN 2003	63	57	45	41	8	532	44.33
2.	**CRYSTAL-STRUCTURE AND MAGNETIC-PROPERTIES OF [LN2CU4] HEXANUCLEAR CLUSTERS (WHERE LN = TRIVALENT LANTHANIDE) - MECHANISM OF THE GD(III)-CU(II) MAGNETIC INTERACTION** By: ANDRUH, M; RAMADE, I; CODJOVI, E; et al. JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY Volume: 115 Issue: 5 Pages: 1822-1829 Published: MAR 10 1993	7	10	16	16	0	281	12.77
3.	**3d-4f Combined Chemistry: Synthetic Strategies and Magnetic Properties** By: Andruh, Marius; Costes, Jean-Pierre; Diaz, Carmen; et al. INORGANIC CHEMISTRY Volume: 48 Issue: 8 Pages: 3342-3359 Published: APR 20 2009	25	44	63	60	4	202	33.67
4.	**Oligonuclear 3d-4f complexes as tectons in designing supramolecular solid-state architectures: Impact of the nature of linkers on the structural diversity** By: Gheorghe, R; Cucos, P; Andruh, M; et al. CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL Volume: 12 Issue: 1 Pages: 187-203 Published: 2006	24	18	24	19	3	162	18.00
5.	**STRUCTURE AND SPECTROSCOPIC AND MAGNETIC-PROPERTIES OF RARE-EARTH METAL(III) DERIVATIVES WITH THE 2-FORMYL-4-METHYL-6-(N-(2-PYRIDYLETHYL)FORMIMIDOYL)PHENOL LIGAND** By: ANDRUH, M; BAKALBASSIS, E; KAHN, O; et al. INORGANIC CHEMISTRY Volume: 32 Issue: 9 Pages: 1616-1622 Published: APR 28 1993	19	13	13	17	1	138	6.27
6.	**A mixed-valence and mixed-spin molecular magnetic material: [(MnL)-L-II](6)[Mo-III(CN)(7)][Mo-IV(CN)(8)](2) center dot 19.5 H2O** By: Sra, AK; Andruh, M; Kahn, O; et al. ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION Volume: 38 Issue: 17 Pages: 2606-2609 Published: 1999	5	3	6	3	0	114	7.12
7.	**Oligonuclear complexes as tectons in crystal engineering: structural diversity and magnetic properties** By: Andruh, Marius CHEMICAL COMMUNICATIONS Issue: 25 Pages: 2565-2577 Published: 2007	20	14	11	19	1	96	12.00
8.	**A rational synthetic route leading to 3d-3d '-4f heterospin systems: self-assembly processes involving heterobinuclear 3d-4f complexes and hexacyanometallates** By: Gheorghe, R; Andruh, M; Costes, JP; et al. CHEMICAL COMMUNICATIONS Issue: 22 Pages: 2778-2779 Published: 2003	11	6	6	8	1	96	8.00

Fig. 2

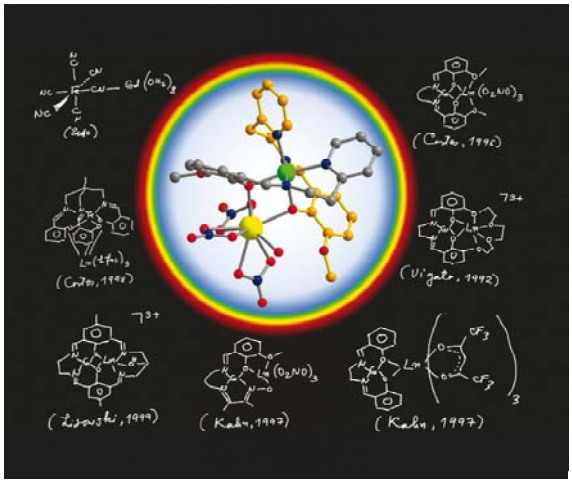
Interesul starnit de unele lucrări ale profesorului Marius Andruh mai este reflectat de marcarea lor pe coperta revistelor respective ("*cover paper*") drept cele mai interesante din fascicola respectivă. Reproducem cele trei coperti ale revistelor in cauză (Fig. 3, 4, 5).



- HIGHLIGHT
- **Andruh *et al.* Crystal engineering of hybrid inorganic–organic systems based upon complexes with dissymmetric compartmental ligands**
- www.rsc.org/crystengcomm Volume 11 | Number 12 | December 2009 |

Fig. 3

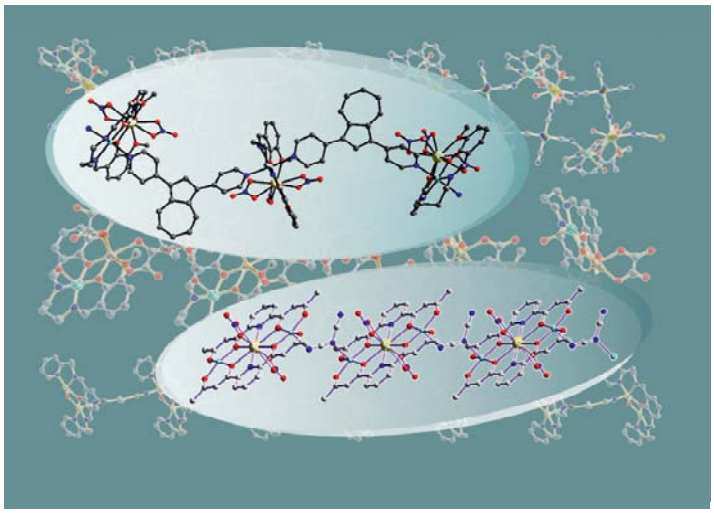
www.rsc.org/njc Volume 37 | Number 8 | August 2013 | Pages 2213–2590
New Journal of Chemistry A journal for new directions in chemistry



PAPER
Augustin M. Madalan, Carmen Tiseanu, Marius Andruh *et al.,* A new synthetic route towards binuclear 3d–4f complexes, using non-compartmental ligands derived from *o-vanillin. Syntheses,* crystal structures, magnetic and luminescent properties
New J. Chem., 2013, 37, 2280--2292
This journal is c The Royal Society of Chemistry and the Centre National de la Recherche Scientifique 2013

Fig. 4

CrystEngComm Volume 16 Number 3 21 January 2014



COVER ARTICLE
Marius Andruh *et al.* One-dimensional coordination polymers constructed from di- and trinuclear (3d-4f) tectons. A new useful spacer in crystal engineering: 1,3-bis((4-pyridyl)azulene) *CrystEngComm., 2014, 16, 319-327*

Fig. 5

Nu in cele din urmă reproducem modul cum au fost citate unele lucrări, nu simplu listate intr-o bibliografie, ci cu referire directă, cu nominalizare in text (Fig. 6, 7, 8).

Theoretical Insights into the Ferromagnetic Coupling in Oxalato-Bridged Chromium(III)-Cobalt(II) and Chromium(III)-Manganese(II) Dinuclear Complexes with Aromatic Diimine Ligands
Julia Vallejo, Isabel Castro, Mariadel Déniz, Catalina Ruiz-Pérez, Francesc Lloret, Miguel Julve, Rafael Ruiz-García, and Joan Cano
Inorg. Chem. 2012, 51, 3289–3301.

- Using this so-called " complex-as-ligand/complex-as-metal" approach, a limited number of discrete oxalato-bridged heteropolymetallic species with nuclearities ranging from di-, to tri-, and tetranuclear, **have been prepared following the pioneering Andruh work.**

Fig. 6

One-Dimensional 3d–3d–4f Trimetallic Assemblies Consisting of $Cu^{II}_2Ln^{III}$ Trinuclear Complexes and Hexacyanometallate, Takuya Shiga, Akio Mishima, Kunihisa Sugimoto, Hisashi Okawa, Hiroki Oshio, and Masaaki Ohba,
Eur. J. Inorg. Chem. 2012, 2784–2791.

- Several trimetallic assemblies have been reported so far. **Andruh and Costes et al. have reported on cyanide-bridged trimetallic complexes,** $\{(L)CuGd(H_2O)_3[M(CN)_6]\}\cdot 4H_2O$ [L^{2-}= N,N'-propylenebis(3-methoxysalicylideneiminato), M= Co, Fe, Co, and Ln = lanthanide ion]. These one dimensional heterospin compounds were prepared by using bimetallic precursor complexes of $[(L)CuLn(NO_3)_3]$ (bridge acceptor) and hexacyanometallates, $[M(CN)_6]^{3-}$(bridge donor). **The stepwise synthetic method of a trimetallic assembly that uses a heterobimetallic precursor complex is epoch-making.**

Fig. 7

A homologous heterospin series of mononuclear lanthanide/TCNQF$_4$ organic radical complexes, Nazario Lopez, Hanhua Zhao, Andrey V. Prosvirin, Wolfgang Werndorfer, and Kim R. Dunbar,
Dalton Trans., 2010, 39, 4341–4352.

Excellent examples of members of a growing family of fascinating compounds based on 2p–3d–4f and 3p–3d–4f heterospin combinations are $[\{CuL\}_2(Gd(TCNQ)_2]TCNQ\cdot 3CH_3OH\cdot CH_3CN$ (L = N,N'-propylenebis(3methoxy-salicylideneiminato)), and $[\{(CH3OH)CuL\}\{CuL\}Gd(O_2NO)\{Ni(mnt)_2\}][Ni(mnt)_2].CH_2Cl_2$ (L = N,N'-ethylene-di(3-methoxysalicylidene-iminato), mnt = maleonitriledithiolate).

Fig. 8

Astfel, un grup din Spania se referă la lucrarea de *pionerat a lui Andruh* (Fig. 6), un articol al cercetătorilor japonezi spune că metoda de sinteză a lui Andruh "*face*

epocă" (*is epoch-making*) (Fig. 7) iar un grup de autori din SUA (fig. 8) descrie drept "*fascinanti*" compusii lui Andruh.

Stimate coleg Marius Andruh

Discursul Dvstră de receptie mi-a făcut o placere deosebită si sunt convins că si colegii membri ai Academiei Române, ca si publicul prezent la această expunere, vor fi de acord că avem in fată un om de stiintă caracterizat printr-o mare originalitate, erudit nu numai in profesia sa, un cercetător care dovedeste ca stiinta este parte a culturii si care contribuie prin lucrările sale la ideea că se poate vorbi de o "chimie estetică", pe care o pot identifica cititorii articolelor sale din ultimii ani, in frumusetea structurilor stabilite in combinatiile chimice sintetizate si studiate in laboratorul profesorului Andruh.

Profesorul Marius Andruh este un cercetător care si-a construit propriul domeniu de cercetare, original prin contributii in trei domenii importante ale chimiei moderne, care practic nu existau la inceputul carierei sale:

- **ingineria cristalelor** ("*crystal engineering*") adică arta de a sintetiza si determina structura unor combinatii complexe polimere cu anumite structuri spatiale ordonate, eventual prestabilite (si cu proprietăti determinate de acestea);
- **chimia metalo-supramoleculară** – studiul combinatiilor rezultate prin auto-asamblarea unor combinatii complexe, cu structuri dictate de particularitătile centrilor de coordinare metalici;
- **magnetismul molecular** – domeniu interdisciplinar in care chimia furnizează materiale noi cu proprietăti fizice importante pentru materialele de inaltă tehnologie.

O incercare de a trata mai pe larg aceste subiecte ne-ar introduce prea profund in labirintul chimiei si lăsăm o discutie mai detaliată pe seama chimistilor, in intrunirile lor.

Stimate coleg Marius Andruh

La incheierea acestei prezentări nu imi rămâne decât să vă felicit pentru tot ce ati realizat până acum, să vă urez simplu **SA CONTINUATI,** si să vă spun potrivit traditiei "**stimate confrate, fiti binevenit in Academia Română".**