

## GOVERNMENT GENERAL DEGREE COLLEGE, RANIBANDH

Vill + P.O. : Rautara \*P.S. : Barikul \*Dist. : Bankura \*Pin Code: 722135\* West Bengal\* India

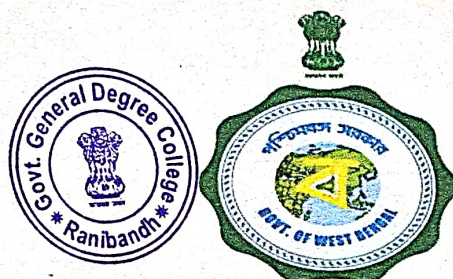
Ph. : +917872790264 e-mail : [govtgencol.ranibandh@gmail.com](mailto:govtgencol.ranibandh@gmail.com) Website : [ranibandhgovtcollege.org](http://ranibandhgovtcollege.org)

3.3.1 Number of research papers published per teacher in the Journals notified on UGC website during the last five years

Title of paper	Name of the author/s	Department of the teacher	Name of journal	Year of publication	ISSN number	Link to the recognition in UGC enlistment of the Journal /Digital Object Identifier (doi) number		
						Link to website of the Journal	Link to article / paper / abstract of the article	Is it listed in UGC Care list
On Solving Mean Payoff Games using Pivoting Algorithms.	S. K., Neogy, Prasenjit Mondal, A. Gupta, and D. Ghorui,	Mathematics	Asia-Pacific Journal of Operational Research,	2018	ISSN: 0217-5959 (P), 1793-7019 (O), IF: 1.118	<a href="https://doi.org/10.1142/S0217595918500355">https://doi.org/10.1142/S0217595918500355</a>	<a href="https://doi.org/10.1142/S0217595918500355">https://doi.org/10.1142/S0217595918500355</a>	YES
<i>Samamarmi Sakhya: Rabindranath &amp; Dwijendralal</i> (সমমর্মী সখ্য: রবীন্দ্রনাথ ও দ্বিজেন্দ্রলাল)	Tanmay Singha Mahapatra	Bengali	এবং মহুয়া (Ebong Mahua) Vol 21, Issue 112	2019	Journal Sl. No. 42327	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	YES

Officer-in-Charge  
G.G.D.C. Ranibandh  
Rautara, Bankura, 722135






## GOVERNMENT GENERAL DEGREE COLLEGE, RANIBANDH

Vill + P.O. : Rautara \*P.S. : Barikul \*Dist. : Bankura \*Pin Code: 722135\* West Bengal\* India

Ph. : +917872790264 ■ e-mail : [govtgencol.ranibandh@gmail.com](mailto:govtgencol.ranibandh@gmail.com) ■ Website : [ranibandhgovtcollege.org](http://ranibandhgovtcollege.org)

Fluorogenic sulphate anion sensor with INHIBIT logic gate by dinuclear Zn (II) complex: Synthesis, emission, DFT studies'	Amar Hens	Chemistry	Inorganica Chimica Acta 511 (2020) 119794	2020	Online ISSN: 1873-3255 Print ISSN: 0020-1693 IF: 3.118	<a href="https://doi.org/10.1016/j.ica.2020.119794">https://doi.org/10.1016/j.ica.2020.119794</a>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.ica.2020.119794">https://doi.org/10.1016/j.ica.2020.119794</a>	YES
'A combined experimental and theoretical study to explore the catecholase-like activity of a hepta-coordinated dinuclear Zn(II) complex'	Amar Hens	Chemistry	Inorganic Chemistry Communications 119 (2020) 108144	2020	Print ISSN: 1387-7003 Online ISSN: 1879-0259 IF: 3.428	<a href="https://doi.org/10.1016/j.inoche.2020.108144">https://doi.org/10.1016/j.inoche.2020.108144</a>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.inoche.2020.108144">https://doi.org/10.1016/j.inoche.2020.108144</a>	YES
'Two hundred times enhancement of emission intensity of a heptadentate acyclic sensor coordinated with Zn <sup>2+</sup> ion: synthesis, crystal structure and emission properties'	Amar Hens	Chemistry	Journal of Coordination Chemistry 73 (2020), 1730-1743	2020	Print ISSN: 0095-8972 Online ISSN: 1029-0389 IF: 1.867	<a href="https://doi.org/10.1080/00958972.2020.1795842">https://doi.org/10.1080/00958972.2020.1795842</a>	<a href="https://doi.org/10.1080/00958972.2020.1795842">https://doi.org/10.1080/00958972.2020.1795842</a>	YES

  
 Officer-in-Charge  
 G.G.D.C. Ranibandh  
 Rautara, Bankura, 722135






## GOVERNMENT GENERAL DEGREE COLLEGE, RANIBANDH

Vill + P.O. : Rautara \*P.S. : Barikul \*Dist. : Bankura \*Pin Code: 722135\* West Bengal\* India

Ph. : +917872790264 e-mail : govtgencol.ranibandh@gmail.com Website : ranibandhgovtcollege.org

Dakhin Bankurai (Ranibandh Block) Jangle Maholer Santal Jatir Samajik o Arthonoitik Jano Jiban: Ek Adhyayan (দক্ষিণ বাঁকুড়ার (রানিবাঁধ ব্লক) জঙ্গল মহলের সাঁওতাল জাতির সামাজিক ও অর্থনৈতিক জনজীবন: এক অধ্যয়ন)	Sunil Saren	Santali	এবং মহুয়া Ebong Mahua Vol. 22 (120) Page No.451	2020	Journal Sl. No. 42327	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	YES
Narivabnar Prekhyete Lila Majumderer Srimati: Ekti onusandhan (নারীভাবনার প্রেক্ষিতে লীলা মজুমদারের শ্রীমতি: একটি অনুসন্ধান)	Priyanka Dey	Bengali	এবং মহুয়া 'Ebong Mahua' Vol 22(120) Page No. 44	2020	Journal Sl. No. 42327	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	YES

  
Officer-in-Charge  
G.G.D.C. Ranibandh  
Rautara, Bankura, 722135






## GOVERNMENT GENERAL DEGREE COLLEGE, RANIBANDH

Vill + P.O. : Rautara \*P.S. : Barikul \*Dist. : Bankura \*Pin Code: 722135\* West Bengal\* India

Ph. : +917872790264 e-mail : [govtgencol.ranibandh@gmail.com](mailto:govtgencol.ranibandh@gmail.com) Website : [ranibandhgovtcollege.org](http://ranibandhgovtcollege.org)

Praktik Biporjoy Mokabilai Projuktri byabaha প্রাকৃতিক বিপর্যয় মোকাবিলায় প্রযুক্তির ব্যবহার	Madhusudan Garain	Physics	এবং মহুয়া EbongMahua 22, Vol 126	2020	Journal Sl. No. 42327	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	YES
Semi-stationary Equilibrium Strategies in Non-cooperative N-person Semi-Markov Games. In: Roy P., Cao X., Li XZ., Das P., Deo S. (eds) Mathematical Analysis and Applications in Modeling. ICMAAM 2018.	<b>Prasenjit Mondal, S. Sinha,</b>	Mathematics	Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, Springer, Singapore 302, 331-343.	2020	ISSN: 219410 09, 21941017  IF: 0.23	<a href="https://doi.org/10.1007/978-981-15-0422-8_28">https://doi.org/10.1007/978-981-15-0422-8_28</a>	<a href="https://doi.org/10.1007/978-981-15-0422-8_28">https://doi.org/10.1007/978-981-15-0422-8_28</a>	YES
A Policy Improvement Algorithm for Solving a Mixture Class of Perfect Information and AR-AT Semi-Markov Games	<b>Prasenjit Mondal, S. K.Neogy, A. Gupta, and D. Ghorui,.</b>	Mathematics	International Game Theory Review, World Scientific Publishing Company	2020	ISSN: 0219- 1989 (P),1793- 6675 (O),  IF: 0.37	<a href="https://doi.org/10.1142/S0219198920400083">https://doi.org/10.1142/S0219198920400083</a>	<a href="https://doi.org/10.1142/S0219198920400083">https://doi.org/10.1142/S0219198920400083</a>	YES

  
Officer-in-Charge  
G.G.D.C. Ranibandh  
Rautara, Bankura, 722135





## GOVERNMENT GENERAL DEGREE COLLEGE, RANIBANDH

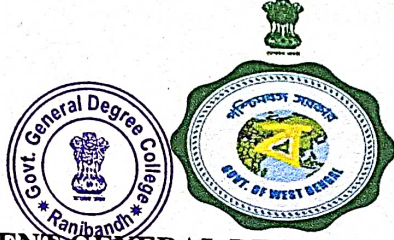
Vill + P.O. : Rautara \*P.S. : Barikul \*Dist. : Bankura \*Pin Code: 722135\* West Bengal\* India

Ph. : +917872790264 e-mail : govtgencol.ranibandh@gmail.com Website : ranibandhgovtcollege.org

			22(2), 204008-1—204008-19					
An analysis of thermal performance and entropy generation in a wavy enclosure with moving walls	Anirban Chattopadhyay, Swapan K Pandit, Hakan F Oztop	Mathematics	European Journal of Mechanics / B Fluids 79 (2020) 12–26	2020	ISSN 0997-7546. IF-2.183	<a href="https://doi.org/10.1016/j.euromechflu.2019.08.006">https://doi.org/10.1016/j.euromechflu.2019.08.006</a>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.euromechflu.2019.08.006">https://doi.org/10.1016/j.euromechflu.2019.08.006</a>	YES
Thermal Performance in transient MHD thermogravitational convection of nanofluid with various heating effect	Anirban Chattopadhyay, K. D. Goswami, Swapan K Pandit, M. A. Sheremet	Mathematics	Journal of thermal analysis and Calorimetry	2020	ISSN: 1388-6150 (print); 1588-2926 (web) IF 4.755	<a href="https://doi.org/10.1007/s10973-020-10077-3">https://doi.org/10.1007/s10973-020-10077-3</a>	<a href="https://doi.org/10.1007/s10973-020-10077-3">https://doi.org/10.1007/s10973-020-10077-3</a>	YES
Adhunik Prosange Jouno Siskha: Sonkhipta Darsanaktak Porjalochona (আধুনিক প্রসঙ্গে যৌনশিক্ষা, সংক্ষিপ্ত দর্শনার্থক পর্যালোচনা)	Partha Pratim Das Choudhury	Education	এবং মহুয়া Ebong Mahua Vol 23 (132) Page No. 422	2021	Journal Sl. No. 42327	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	YES

*MAJ*  
Officer-in-Charge  
G.G.D.C. Ranibandh  
Rautara, Bankura, 722135





## GOVERNMENT GENERAL DEGREE COLLEGE, RANIBANDH

Vill + P.O. : Rautara \*P.S. : Barikul \*Dist. : Bankura \*Pin Code: 722135\* West Bengal\* India

Ph. : +917872790264 e-mail : govtgencol.ranibandh@gmail.com Website : ranibandhgovtcollege.org

Jatio Shikha niti 2020 Shikhak Shikhner pathanirdeshikha ebong satantra B. Ed Protisthane shiskhanitir Provab (জাতীয় শিক্ষানীতি 2020 শিক্ষক শিখনের পথনির্দেশতা এবং স্বতন্ত্র বি.এড প্রতিষ্ঠানে শিক্ষানীতির প্রভাব)	Susanta Barat	Education	এবং মহুয়া Ebong Mahua Vol 23 (136) Page No. 394	2021	Journal Sl. No. 42327	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	YES
Ouponibeshik Shasonkale Birbhumer Tasar Shilpo (1858-1947) (ঔপনিবেশিক শাসনকালে বীরভূমের তসর শিল্প (১৮৫৮-১৯৪৭))	Ramkrishna Saha	History	এবং মহুয়া 'Ebong Mahua' Vol. 23 Number- 137	2021	Journal Sl. No. 42327	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	YES
Bingsho Satapdir Kabitai Mahabharater Chittrakotha (বিংশ শতাব্দীর কবিতায় মহাভারতের চিত্রকথা)	Snigdha De	Bengali	এবং মহুয়া EbongMahua 23, Vol 138	2021	Journal Sl. No. 42327	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	YES

*M2*  
Officer-in-Charge  
G.G.D.C. Ranibandh  
Rautara, Bankura, 722135



## GOVERNMENT GENERAL DEGREE COLLEGE, RANIBANDH

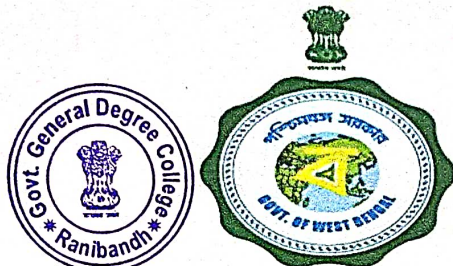
Vill + P.O. : Rautara \*P.S. : Barikul \*Dist. : Bankura \*Pin Code: 722135\* West Bengal\* India

Ph. : +917872790264 e-mail : govtgencol.ranibandh@gmail.com Website : ranibandhgovtcollege.org

Electronic Barjya o Byabasthapanana (ইলেকট্রনিক বর্জ্য ও ব্যবস্থাপনা)	Madhusudan Garain	Physics	এবং মছয়া EbongMahua 23, Vol 132	2021	Journal Sl. No. 42327	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps/1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps/1/User/WebA/SearchList</a>	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps/1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps/1/User/WebA/SearchList</a>	YES
Sabuj Vabishyater dike E-barjya Hrase green-Electronics er Vumika সবুজ ভবিষ্যতের দিকে ই-বর্জ্য হ্রাসে গ্রীন-ইলেকট্রনিক্সের ভূমিকা	Madhusudan Garain	Physics	এবং মছয়া EbongMahua 23, Vol 141	2021	Journal Sl. No. 42327	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps/1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps/1/User/WebA/SearchList</a>	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps/1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps/1/User/WebA/SearchList</a>	YES
Uchhashiskha Protisthane Jatio Shiskhaniti 2020 Bastoboaner Somalochonamulok Bishleshon (উচ্চশিক্ষা প্রতিষ্ঠানে জাতীয় শিক্ষানীতি 2020 বাস্তবায়নের সমালোচনামূলক বিশ্লেষণ)	Susanta Barat	Education	এবং মছয়া EbongMahua 23, Vol 141	2021	Journal Sl. No. 42327	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps/1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps/1/User/WebA/SearchList</a>	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps/1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps/1/User/WebA/SearchList</a>	YES

MSJ  
Officer-in-Charge  
G.G.D.C. Ranibandh  
Rautara, Bankura, 722135





## GOVERNMENT GENERAL DEGREE COLLEGE, RANIBANDH

Vill + P.O. : Rautara \*P.S. : Barikul \*Dist. : Bankura \*Pin Code: 722135\* West Bengal\* India

Ph. : +917872790264 e-mail : [govtgencol.ranibandh@gmail.com](mailto:govtgencol.ranibandh@gmail.com) Website : [ranibandhgovtcollege.org](http://ranibandhgovtcollege.org)

Synthesis Photophysical properties and theoretical studies of pyrrole based azoaromatic Zn (II) complexes in mixed aqueous medium	T. Ghorui, <b>Amar Hens</b> , K. Pramanik	Chemistry	Inorganica Chimica Acta 527, 120586- 12059	2021	Online ISSN: 1873-3255 Print ISSN: 0020-1693  IF: 3.118	<a href="https://doi.org/10.1016/j.ica.2021.123769">https://doi.org/10.1016/j.ica.2021.123769</a>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.ica.2021.123769">https://doi.org/10.1016/j.ica.2021.123769</a>	YES
Photoluminescence amplification of cerium incorporated graphene oxide nanoparticles by photoinduced reduction: A mechanistic study highlighting structural orderness	Dinesh Kumar Pyne, Shovon Chatterjee, Tuyan Biswas, <b>Prosenjit Saha</b> , Partha Dutta, ArnabHalder	Chemistry	Journal of Luminescence 235 (2021) 118019	2021	ISSN: 0022- 2313  IF 3.280	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2021.118019">https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2021.118019</a>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2021.118019">https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2021.118019</a>	YES
Impact of moving walls on combined convection flow and thermal performance in a wavy chamber	<b>Anirban Chattopadhyay</b> , Hemanta Karmakar, Swapan K Pandit, Ali J Chamkha	Mathematics	Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 147 (5) (2021) 3731- 3752	2021	ISSN: 158829 26, 13886150  IF-3.641	<a href="https://doi.org/10.1007/s10973-021-10663-z">https://doi.org/10.1007/s10973-021-10663-z</a>	<a href="https://doi.org/10.1007/s10973-021-10663-z">https://doi.org/10.1007/s10973-021-10663-z</a>	YES

  
 Officer-in-charge  
 G.G.D.C. Ranibandh  
 Rautara, Bankura, West Bengal




## GOVERNMENT GENERAL DEGREE COLLEGE, RANIBANDH

Vill + P.O. : Rautara \*P.S. : Barikul \*Dist. : Bankura \*Pin Code: 722135\* West Bengal\* India

Ph. : +917872790264 ■ e-mail : [govtgencol.ranibandh@gmail.com](mailto:govtgencol.ranibandh@gmail.com) ■ Website : [ranibandhgovtcollege.org](http://ranibandhgovtcollege.org)

Brownian motion of magnetonano fluid flow in an undulated partially heated enclosure	Krishno D Goswami, <b>Anirban Chattopadhyay</b> , Swapan K Pandit, Mikhail A Sheremet	Mathematics	International Journal of Mechanical Sciences 198 (2021) 106346	2021	ISSN: 002074 03 IF-5.48	<a href="https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2021.106346">https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2021.106346</a>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2021.106346">https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2021.106346</a>	YES
On the analysis of magnetohydrodynamics and magnetic field-dependent viscosity effects on thermogravitational convection of hybrid nanofluid in an enclosure with curved walls	Swapan K Pandit, Krishno D Goswami, <b>Anirban Chattopadhyay</b> , Hakan F Öztop	Mathematics	Physics of Fluids 33 (10) (2021) 102010	2021	ISSN: 1070-6631 (print); 1089-7666 (web) IF-4.980	<a href="https://doi.org/10.1063/5.0061451">https://doi.org/10.1063/5.0061451</a>	<a href="https://doi.org/10.1063/5.0061451">https://doi.org/10.1063/5.0061451</a>	YES
Transient thermogravitational convection for magneto hybrid nanofluid in a deep cavity with multiple isothermal source-sink pairs	KD Goswami, <b>Anirban Chattopadhyay</b> , SK Pandit, MA Sheremet	Mathematics	International Journal of Thermal Sciences 173, 107376	2021	ISSN 1290-0729.	<a href="https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2021.107376">https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2021.107376</a>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2021.107376">https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2021.107376</a>	YES

  
 Officer-in-Charge  
 G.G.D.C. Ranibandh  
 Rautara, Bankura, 722135





## GOVERNMENT GENERAL DEGREE COLLEGE, RANIBANDH

Vill + P.O. : Rautara \*P.S. : Barikul \*Dist. : Bankura \*Pin Code: 722135\* West Bengal\* India

Ph. : +917872790264 e-mail : govtgencol.ranibandh@gmail.com Website : ranibandhgovtcollege.org

Rigvedera prithivi (ঋকবেদের পৃথিবী)	Dibbendu Roy	Sanskrit	এবং মহায়া EbongMahua pages 69-72	2021	Journal Sl. No. 42327	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	<a href="https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList">https://ugccare.unipune.ac.in/Apps1/User/WebA/SearchList</a>	YES
Discounted Semi-Markov Games and Algorithms for Solving Two Structured Classes.	Prasenjit Mondal	Mathematics	International Game Theory Review. World Scientific Publishing Company,	2022	0219-1989 (P), 1793-6675 (O) IF: 0.3	<a href="https://doi.org/10.1142/S0219198921500067">https://doi.org/10.1142/S0219198921500067</a>	<a href="https://doi.org/10.1142/S0219198921500067">https://doi.org/10.1142/S0219198921500067</a>	YES
Prācīnabhāratīyavyākaraṇa paramparāyām pāṇinīyavyākaraṇasya śreṣṭhatvam	Laxmikanta Murmu	Sanskrit	Veda-Vipasha, vol-09	2022	2348-7828	<a href="https://csu-balahar.edu.in/journal_vedavipasha.html">https://csu-balahar.edu.in/journal_vedavipasha.html</a>	<a href="https://rb.gy/li3gin">https://rb.gy/li3gin</a>	YES
“Vākyapadiye Vākyasvarūpam”	Dr Malay porey	Sanskrit	Kiraṇāvalī Vol-XIV Page No – 312-319.	2022	ISSN-0975- 4067	<a href="https://sites.google.com/view/kiranaivalionline">https://sites.google.com/view/kiranaivalionline</a>	<a href="https://sites.google.com/view/kiranaivalionline">https://sites.google.com/view/kiranaivalionline</a>	YES
“Pāṇinīyavyākaraṇa Padasvarūpasamīkṣaṇam”	Dr Malay porey	Sanskrit	Śodhaprajñā Vol-19 Page No – 1-7.	2022	ISSN-2347- 9892	<a href="http://www.usvv.ac.in/research-journal.php">http://www.usvv.ac.in/research-journal.php</a>	<a href="http://www.usvv.ac.in/research-journal.php">http://www.usvv.ac.in/research-journal.php</a>	YES

*msg*  
Officer-in-Charge  
G.G.D.C. Ranibandh  
Rautara, Bankura, 722135




## GOVERNMENT GENERAL DEGREE COLLEGE, RANIBANDH

Vill + P.O. : Rautara \*P.S. : Barikul \*Dist. : Bankura \*Pin Code: 722135\* West Bengal\* India

Ph. : +917872790264 e-mail : govtgencol.ranibandh@gmail.com Website : ranibandhgovtcollege.org

Magneto-thermogravitational convection for hybrid nanofluid in a novel shaped enclosure	K. D Goswami, Anirban Chattopadhyay, S. K Pandit,	Mathematics	International Journal of Mechanical Sciences 234 (2022) 107674	2022	ISSN: 0020-7403 IF-6.772	<a href="https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2022.107674">https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2022.107674</a>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2022.107674">https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2022.107674</a>	YES
Synthesis of Aryl/Heteroaryl Selenides Using Transition Metals Catalyzed Cross Coupling and C-H activation	D. Kundu, Atanu Mataha, Totan Roy	Chemistry	Current Organic Chemistry 2022, 26, 1470	2022	ISSN (Print): 1385-2728 ISSN (Online): 1875-5348 IF 1.933	<a href="https://doi.org/10.2174/1385272827666221103104321">https://doi.org/10.2174/1385272827666221103104321</a>	<a href="https://doi.org/10.2174/1385272827666221103104321">https://doi.org/10.2174/1385272827666221103104321</a>	YES

  
Officer-in-Charge  
G.G.D.C. Ranibandh  
Rautara, Bankura, 722135



**Government General Degree College  
at Ranibandh**

**Report of Research Papers/Journals  
(Criterion 3.3.1)**

**Academic Session  
2018-2023**



## On Solving Mean Payoff Games Using Pivoting Algorithms

S. K. Neogy

*Indian Statistical Institute, Delhi Center  
New Delhi 110016, India  
skn@isid.ac.in*

Prasenjit Mondal\*

*Mathematics Department  
Government General Degree College, Ranibandh  
Bankura 722135, India  
prasenjit1044@yahoo.com*

Abhijit Gupta

*Indian Statistical Institute, Kolkata Center  
Kolkata 700108, India  
agupta@isical.ac.in*

Debasish Ghorui

*Mathematics Department, Jadavpur University  
Kolkata 700032, India  
deba.jumath@gmail.com*

Received 28 April 2017

Revised 21 June 2018

Accepted 7 July 2018

Published 3 September 2018

Two classical pivoting algorithms, due to Lemke and Cottle–Dantzig, are studied on linear complementarity problems (LCPs) and their generalizations that arise from infinite duration two-person mean payoff games (MPGs) under zero-mean partition problem. Lemke’s algorithm was studied in solving MPGs via reduction to discounted payoff games or to simple stochastic games. We provide an alternative and efficient approach for studying the LCPs arising from the MPGs without any reduction. A binary MPG can easily be formulated as an LCP which has always terminated in a complementary solution in numerical experiments, but has not yet been proven either the processability of MPG’s by Lemke’s algorithm or a counter example that it will not terminate with a solution. Till now, the processability of MPG’s by Lemke’s algorithm remains open. A general MPG (with arbitrary outgoing arcs) naturally reduces to a generalized linear complementarity

\*Corresponding author



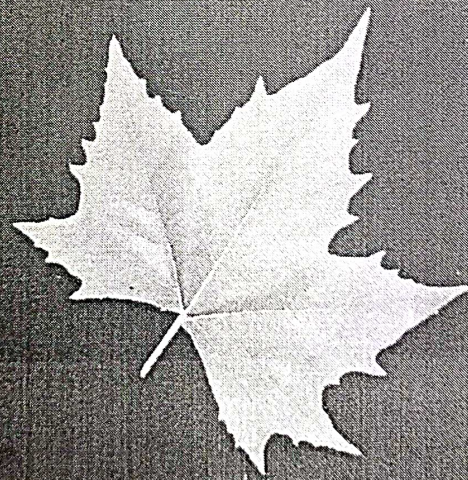
‘এবং মাহুয়া’-বিষয়বস্তুসম্বন্ধে আয়োগ (U.G.C.) অর্থায়নিত অধিকার  
অর্জিত। পত্রিকা ক্রমিক নং-৪২৩৫৭, বাংলা পত্রিকা ক্রমিক নং-৩৩

# এবং মাহুয়া

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণাধর্মী মাসিক পত্রিকা)

২১ তম বর্ষ, ১১২ সংখ্যা

মার্চ, ২০১৯



সম্পাদক

ডা. মদনমোহন বেরা

কে.কে. প্রকাশন

গৌলকুয়াচক, মেদিনীপুর, প.বঙ্গ।



‘এবং মহুয়া’ -বিশ্ববিদ্যালয় মঞ্জুরী আয়োগ (U.G.C.) অনুমোদিত  
তালিকার অন্তর্ভুক্ত। পত্রিকা ক্রমিক নং-৪২৩২৭,  
বাংলা পত্রিকা ক্রমিক নং-৩৩।

# এবং মহুয়া

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণাধর্মী মাসিক পত্রিকা)

২১ তম বর্ষ, ১১২ সংখ্যা

মার্চ, ২০১৯

সম্পাদক

ড. মদনমোহন বেরা

যোগাযোগ :

ড. মদনমোহন বেরা, সম্পাদক।

গোলকুঁয়াচক, পোস্ট-মেদিনীপুর, ৭২১১০১, জেলা-প.মেদিনীপুর, প.বঙ্গ।

মো.-৯১৫৩১৭৭৬৫৩

কে.কে. প্রকাশন

গোলকুঁয়াচক, মেদিনীপুর, পশ্চিমবঙ্গ।



---

**'Ebong Mahua'--UGC Approved listed Journal,  
Journal Serial No.--42327, Bengali Journal Serial No.--33**

**EBONG MAHUA**

**Bengali Language, Literature and Research Journal**

**21th Year, 112 Volume**

**March,2019**

**Published By**

**K. K. Prakashan**

**Golekuachawk, P.O.-Midnapur,721101.W.B.**

**DTP and Printed By**

**K.K.Prakashan**

**Cover Designed By**

**Kohinoorkanti Bera**

**Midnapur**

**Communication :**

**Dr. Madanmohan Bera, Editor.**

**Golekuachawk, P.O.-Midnapur, 721101. W.B.**

**Mob.-9153177653**

**Email- madanmohanbera51@gmail.com /**

**kohinoor.bera @ gmail.com**

**Rs.575**

## সমমর্মী সখ্য : রবীন্দ্রনাথ ও দ্বিজেন্দ্রলাল তন্ময় সিংহ মহাপাত্র

১৯১২ সালের ১৬ নভেম্বর ষ্টার থিয়েটারে দ্বিজেন্দ্রলাল রায়ের 'আনন্দবিদায়' নামে একটি 'প্যারডি' অভিনীত হয়। রবীন্দ্রনাথ ও তাঁর কাব্যকৃতিত্বকে অক্ষভাবে আক্রমণ করে এ নাটক বাংলা সাহিত্যের ইতিহাসে কুখ্যাত হয়ে আছে। সে যাই হোক, প্রথম দিনে এ নাটকটি নির্বিঘ্নে অভিনীত হতে পারে নি। নাটকটির প্রথম দৃশ্যের অভিনয় শেষ হবার পরপরই তীব্র এক জনরোষ আছড়ে পড়ে নাটকের মধ্যে, আক্রান্ত হন কুশীলবরা। ২০ নভেম্বর 'বেঙ্গলী' পত্রিকায় 'A New Parody at the Star/ Exciting Scene in the House' শিরোনামে এ নাটকটির একটি নেতিবাচক সমালোচনা ছাপা হলে জনৈক এস. চ্যাটার্জী একটি প্রত্যুত্তর পত্র দেন। পত্রটি ২৩ নভেম্বর ছাপা হয় 'বেঙ্গলী'-তে। এই পত্রটিতেও পরবর্তীকালে নরেন্দ্র দেবের স্মৃতিকথায় এই ঘটনাটির বিবরণ মেলে। এই বিবরণ দুটি অনুযায়ী একদল দর্শক (নরেন্দ্র দেবের স্মৃতিচারণ অনুযায়ী, ভারতী গোপীন্দ্র কয়েকজন প্রতিনিধি) এই নাটকের অভিনয়কে পণ্ড করবার জন্য দ্বিতীয় দৃশ্যের শুরুতেই ইট-পাটকেল ও চেয়ার ছুঁড়তে শুরু করেন। শুধু তাই নয়, একদল লোক রয়্যাল বাস্কে আসীন সপার্বদ দ্বিজেন্দ্রলালের দিকে ধাবিত হন। বিপদ বুঝে ষ্টার থিয়েটার কর্তৃপক্ষ দ্বিজেন্দ্রলালকে পিছনের রাস্তা দিয়ে বাড়ি পাঠিয়ে দেন।<sup>১</sup> কিন্তু কী এমন ঘটেছিল যে প্রাথমিকভাবে সাহিত্যবোধকে কেন্দ্র করে তৈরি হওয়া একটি বিতর্ক শেষ পর্যন্ত এমন এক অভিমুখ নিল যার পরিণতিতে 'একদল দর্শক' দ্বিজেন্দ্রলালকে শারীরিক নিগ্রহ করতে পর্যন্ত উদ্যত হলেন? এই প্রশ্নের উত্তর যতটা না দ্বিজেন্দ্রলাল-রবীন্দ্রনাথের ব্যক্তিগত সম্পর্কের মধ্যে মিলবে তার চেয়েও বেশি মিলবে দ্বিজেন্দ্র ও রবীন্দ্র গোপীন্দ্র সম্পর্কের টানাপোড়েনের ইতিহাসে।

১২৮৮ বঙ্গাব্দের শেষভাগ থেকেই 'ভারতী' সম্পাদনার দায়িত্ব বহন করতে শুরু করেন রবীন্দ্রনাথ।<sup>২</sup> এই পত্রিকাটির সম্পাদনা কমেই সূত্রেই রবীন্দ্রনাথ ও দ্বিজেন্দ্রলালের সম্পর্কের সূচনা হয়। পরবর্তীকালে দুজনের মধ্যেই যথেষ্ট পৌহাদ্য গড়ে ওঠে। 'সাধনা' ও 'ভারতী'র বিভিন্ন সংখ্যায় দ্বিজেন্দ্রলালের বেশ কিছু কবিতা ও প্রবন্ধ প্রকাশিত হয়। 'ভারতী'র কথা তো আমরা আগেই বলেছি, 'সাধনা' পত্রিকাটিও আবির্ভাবকাল থেকেই রবীন্দ্রনাথের সম্পাদনা-কার্যের স্পর্শবিক্ষিত হয়নি।<sup>৩</sup> ১৮৯৪ সালে রবীন্দ্রনাথ 'সাধনা'-র সম্পাদক হন। এই সময়ের পূর্বে ও পরেও দ্বিজেন্দ্রলালের বিভিন্ন রচনা এই দুটি পত্রিকায় মুদ্রিত হতে থাকে। এমনকি রবীন্দ্রনাথের 'সোনার তরী' কাব্যগ্রন্থের 'তোমরা ও আমরা' কবিতার, দ্বিজেন্দ্রলাল রচিত একটি প্যারডি 'আমরা ও তোমরা' নামে 'সাধনা'-য় প্রকাশিত হয়। দ্বিজেন্দ্রলালের কৌতুকপ্রিয়তাকে রবীন্দ্রনাথ ইতিবাচক দৃষ্টিভঙ্গিতেই গ্রহণ করেছিলেন। এই সময় উভয়ের মধ্যে চিঠিপত্রের যে আদানপ্রদান চলে তা থেকে দুজনের সহজ পৌহাদ্য সম্পর্কটিকে অনুধাবন করা অসম্ভব নয়।<sup>৪</sup> দ্বিজেন্দ্রলাল মাঝে মাঝে





Contents lists available at ScienceDirect

Inorganica Chimica Acta

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ica](http://www.elsevier.com/locate/ica)

Research paper

# Fluorogenic sulphate anion sensor with INHIBIT logic gate by dinuclear Zn (II) complex: Synthesis, emission, DFT studies



Amar Hens

<sup>\*</sup> Department of Chemistry, Government General Degree College, Rarūbandh, Bankura, West Bengal, India

## ARTICLE INFO

This manuscript is dedicated to my Sir Prof. Kajal Krishna Rajak.

## Keywords:

Dinuclear Zn(II) complex  
Emission  
UV-vis study  
Anion sensing  
Logic gate

## ABSTRACT

$N_4O_3$  coordinating heptadentate non emissive ligand emits strong blue emissive light only in the presence of Zn (II) ion. This ligand yields a solid crystalline  $\mu$ -phenoxo bridge dinuclear Zn(II) complex **1a**. The binding stoichiometry, binding constant and binding affinity of the complex in solution state has been studied here. The UV-vis, Emission,  $^1H$  NMR and ESI-MS several spectroscopic ratiometric titration of the ligand in presence of zinc ion revealed that the major part of the solution contained dinuclear form of the complex over the mononuclear form. Theoretical interpretation also justifies this dimeric behavior of the complexation in solution state. The complex was examined with varied types of anions, such as  $H_2PO_4^-$ ,  $HPO_4^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $F^-$ ,  $Br^-$ ,  $Cl^-$ ,  $I^-$ ,  $AcO^-$ ,  $NO_3^-$ , ATP and ADP. The dinuclear species was found to act as a highly selective and sensitive receptor for tetrahedral  $SO_4^{2-}$  by fluorescence ON-OFF signaling through the formation of sulphato bridging dinuclear complex **1b**. The photo physical properties of both the complexes have been correlated by DFT and time-dependent DFT (TDDFT) method. The emission intensity changes of this dinuclear complex during the addition of sulphate anion is useful to construct an INHIBIT logic gate at the molecular level, by means of  $Zn^{2+}$  and  $SO_4^{2-}$  ions as chemical inputs and the emission intensity as output signal.

## 1. Introduction

Fluorescent probes for the detection of first row transition metal ions have extensive use, not only in environmental monitoring, but also in biological importance. Zinc, being the second-most copious transition metal in the human body, plays a fundamental role in controlling metalloenzyme functions [1]. Lack of Zn(II) concentration in cells can result in pathological conditions like diabetes, Alzheimer's disease and cancer [2]. Therefore, a convenient and rapid method for analysis of Zn (II) is highly relevant physiologically. Among various analytical methods available, the fluorescence method is the best choice due to its simplicity, facile property, cost effectiveness and high sensitivity. Zinc ion is relatively inert and possesses a closed shell with a  $3d^{10}$  electronic configurations and can be detected using the fluorescence method. Ligand architect plays an important role in crown ethers and cryptands; in addition, their metal complexes have a higher thermodynamic stability including higher metal-ion selectivity [3].

Herein I have introduced a simple and well yielded dinuclear Zn (II) complex containing heptadentate chelating ligand whose photophysical properties have been investigated under 3:2 v/v MeOH/water in HEPES buffer (pH 7.2) at 25 °C. The luminescence property of this complex in the working buffer shows that the emission intensity of the ligand  $H_3L$  increases significantly upon addition of various concentrations of

$Zn^{2+}$ , while the introduction of other transition metal ions and biologically relevant metal ions ( $Ca^{2+}$ ,  $Na^+$ , and  $K^+$ ) causes the intensity to be either unchanged or weakened. The system shows selective chelation enhanced fluorescence (CHEF) in the presence of Zn (II) ion as well [4]. It is to be noted that usually the  $Zn^{2+}$  and  $Cd^{2+}$  exhibit parallel kind of fluorescence properties with different fluorescent sensors [5]. It is essential therefore to develop  $Zn^{2+}$ -selective sensors that can make a distinction of  $Zn^{2+}$  from  $Cd^{2+}$  with high sensitivity and selectivity.

In the current scenario, there is a need to find out sensors which selectively detect environmental or biologically important anions. Like cations sensors, the number of anion sensors reported in several journals remain elusive although it is interesting to note that some of these papers report the emission property of such anions though hydrogen bond interaction or several types of weak interaction with sensor. The research interest is mainly focused on fluoride ion [6]. My target was to find out similar kind of an anion sensor which preferred chelation interaction between the target and the receptor. Here the synthesized dinuclear Zn(II) complex selectively binds with the sulphate anion by removal of coordinated water molecules and forms sulphato bridge dinuclear Zn(II) complex. The bridging sulphate moiety somehow distorts the geometry of the complex in such a way that it diminishes the emission property of the complex. The sulphate anion changes the emission intensity of the sensor via complete quenching as followed by

E-mail address: [amarjuchem@gmail.com](mailto:amarjuchem@gmail.com).

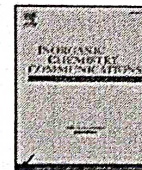
<https://doi.org/10.1016/j.ica.2020.119794>

Received 16 April 2020; Received in revised form 27 May 2020; Accepted 27 May 2020

Available online 01 June 2020

0020-1693/ © 2020 Elsevier B.V. All rights reserved.





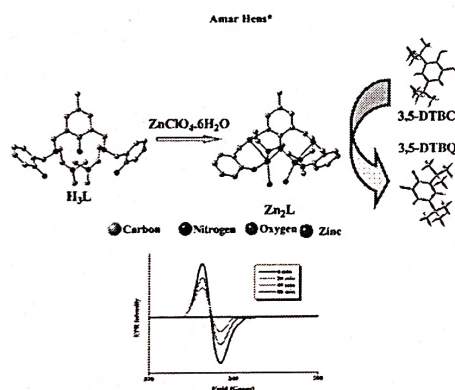
Short communication

## A combined experimental and theoretical study to explore the catecholase-like activity of a hepta coordinated dinuclear Zn(II) complex

Amar Hens

Department of Chemistry, Govt. General Degree College Ranibandh, Bankura 722135, West Bengal, India

### GRAPHICAL ABSTRACT



### ARTICLE INFO

This research article dedicated to the Scientists for their effortless work against COVID19.

#### Keywords:

Dinuclear Zinc(II) complex  
Optimized structure  
Catecholase activity  
Experimental study  
DFT theoretical study

### ABSTRACT

A heptadentate  $N_4O_3$  coordinating dinuclear zinc complex was synthesized and characterized by  $^1H$  NMR spectroscopy, IR spectroscopy and ESI MS spectroscopy studies. X-ray single crystal structure of the dinuclear complex revealed that both zinc atoms have pentacoordinated environment realized by the  $N_2O_2$  donor set of ligand and one water molecule. The theoretical optimized structure of the dinuclear complex in solution phase was indicated a larger elongation take place in the bond distance between zinc and oxygen atom of coordinated water molecule which leads to come closer of two zinc atoms in solution phase in comparison of crystalline structure. This proximity of two zinc atoms fulfilled my aim for investigating the catalytic catecholase activity. The catecholase activity of the complex has been investigated under completely aerobic conditions in MeOH water medium at pH 8.0 against the model substrate 3,5-di-*tert*-butylcatechol (3,5-DTBC). Saturation kinetic studies have shown the order of conversion of substrate to product quinone. The mechanistic path of the oxidation process has been confirmed by UV-vis, CV and EPR spectral studies are made-up to be responsible for the oxidation of 3,5-DTBC. EPR experiment suggested generation of radical in the presence of 3,5-DTBC and that finding has been strengthened by cyclic voltammetric study. Thus, it proposed that the radical pathway is responsible for conversion of 3,5-DTBC to 3,5-DTBQ promoted by complex of redox-innocent ZnII ion. The ligand-centered radical generation has been further verified by density functional theory calculation.

E-mail addresses: [amarjuchem@gmail.com](mailto:amarjuchem@gmail.com), [amar\\_abnsc@rediffmail.com](mailto:amar_abnsc@rediffmail.com).

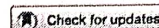
<https://doi.org/10.1016/j.inoche.2020.108144>

Received 7 July 2020; Received in revised form 20 July 2020; Accepted 20 July 2020

Available online 23 July 2020

1387-7003/ © 2020 Elsevier B.V. All rights reserved.





## Two hundred times enhancement of emission intensity of a heptadentate acyclic sensor coordinated with $Zn^{2+}$ ion: synthesis, crystal structure and emission properties

Amar Hens

Department of Chemistry, Govt. General Degree College Ranibandh, Bankura, India

### ABSTRACT

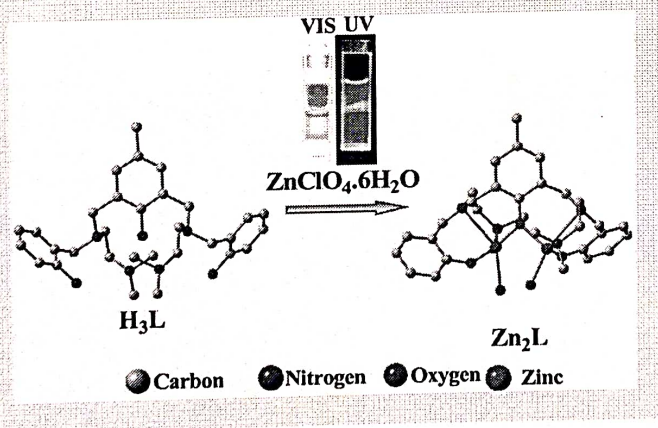
A heptadentate  $N_4O_3$  coordinated dinuclear zinc complex was synthesized. The sensor functioned as a “turn-on” fluorescence receptor only to  $Zn^{2+}$  ion in 3:2 v/v MeOH/water in HEPES buffer at pH 7.2 at 25 °C. A huge increase in emission intensity (approximately 200 times) of the ligand was observed in the presence of  $Zn^{2+}$  which was accounted for by the formation of a metal-ligand complex and thus could be used as zinc ion-selective luminescent probe, continuously emitting blue light in the presence of a UV lamp. The theoretically optimized geometry in solution state gives an idea about bond relaxation as well as change the geometric scenario of the coordinated metal ion from trigonal bipyramidal to square pyramidal.

### ARTICLE HISTORY

Received 30 March 2020  
Accepted 17 June 2020



### KEYWORDS


Dinuclear zinc(II) complex;  
crystal structure; 2D  
packing; emission;  
DFT study



### 1. Introduction

In the field of coordination chemistry, the progress in synthetic receptors for cations has attracted considerable attention in recent decades due to the fact that a large

CONTACT Amar Hens  amarjuchem@gmail.com, Amar\_Abns@Rediffmail.com  Department of Chemistry, Govt. General Degree College Ranibandh, Bankura, 722135, West Bengal, India.

 Supplemental data for this article can be accessed here.

© 2020 Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group



‘এবং মজুয়া’-বিশ্ববিদ্যালয় মঞ্জুরী আয়োগ (U.G.C.- CARE List) অনুমোদিত  
তালিকার অন্তর্ভুক্ত। পত্রিকা ক্রমিক নং-৯৬ ( ভারতীয় ভাষার ১১৪ টির মধ্যে ),  
বাংলা, কলা বিভাগের পত্রিকা ক্রমিক নং ৩২।

# এবং মজুয়া

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণার্থী মাসিক পত্রিকা)

২২ তম বর্ষ, ১৯৩ (ক) সংখ্যা, এপ্রিল, ২০২০

সম্পাদক

ডা. মদনমোহন বেরা

কে.কে. প্রকাশন

গোলকুয়াচক, মেদিনীপুর, প.বঙ্গ।



দক্ষিণ বাঁকুড়ার (রানিবাঁধ ব্লক)  
জঙ্গল মহলের সাঁওতাল জাতির সামাজিক ও  
অর্থনৈতিক জনজীবন : এক অধ্যয়ন  
সুনীল সরেন

আমাদের ভারতবর্ষ বিভিন্ন জাতি ধর্ম ভাষা মানুষের সমাবেশ। প্রত্যেক জাতির স্ব-স্ব সংস্কৃতির আলোকে সাজানো আমাদের ভারতবর্ষ। ভারতবর্ষে এক অন্যতম জাতি হল সাঁওতাল জাতি। এর আদিম যুগ থেকেই প্রধানত শহরে সংস্কৃতি থেকে দূরে নির্জন প্রকৃতির কোলে বসবাস করতে ভালোবাসে। প্রকৃতির কোলে তাদের নিজস্ব সমাজ সংস্কৃতির আলোড়নে থাকতে ভালোবাসে। সেই সাঁওতাল জাতি ভারতবর্ষে আদিবাসী সম্প্রদায় বলে পরিচিত। এর প্রথম থেকেই পিছিয়ে পড়া ও বঞ্চিত ভারতের বৃহৎ সমাজ জীবন থেকে। এদের অর্থনৈতিক পরিবেশের অগ্রগতি অত্যন্ত দুর্বল সেই ব্রিটিশ শাসনকাল থেকে আজ এই বিশ্বায়নের যুগেও। এই সম্প্রদায়ের একটি আলাদা জীবন শৈলী আছে। যেটি আধুনিক যুগের হোঁসরা থেকে একটু দূরে। এই অগ্রগতির যুগে ও বিশ্বায়নে শিক্ষার অভাব, ধনসম্পদের অভাব, অসাম্প্রদায়িক জীবিকা এবং কম আয়ের কারণে জাতির উন্নতির অগ্রগতির পথে বাধা হয়ে দাড়িয়েছে। বাঁকুড়া জেলার এই রানিবাঁধ ব্লক এর দক্ষিণাঞ্চল জঙ্গল মহল পিছিয়ে এলাকার মধ্যে অন্যতম। এখানের সাঁওতাল জাতির মানুষগণ তাদের সেই পুরোনো সামাজিক ব্যবস্থা, প্রাচীন সংস্কৃতি, প্রথা, ভাষা ও জীবনশৈলী নিয়ে এগিয়ে চলেছে অগ্রগতির মূল স্রোতের খোঁজে। অর্থনৈতিক পরিবেশের দিক থেকে এদের কে ভারতের একটা দরিদ্র জাতি বলে উল্লেখ করা যায়। এই অধ্যয়নের উদ্দেশ্য ঐ জাতীর আর্থসামাজিক অবস্থা এবং তাদের জীবন জীবিকায় তারা কি কি সমস্যার সম্মুখীন হচ্ছে সেটিকে তুলে ধরা।

**ভূমিকা:** বাঁকুড়া জেলার অন্যতম ও প্রত্যন্ত পিছিয়ে পড়া এলাকা হিসেবে এই রানিবাঁধ এর দক্ষিণাঞ্চলের নাম করা যায়। যে এলাকা কে এখন বাঁকুড়া জেলার একটা সু-পরিচিত জঙ্গল মহল নামে যানা যায়। এই জঙ্গল মহলে প্রধানত সাঁওতাল, মুন্ডা, মহলে, কড়া, ইত্যাদি জাতির বসবাস। ২০১১ সালের জনগণনা অনুসারে পশ্চিম বঙ্গের মোট আদিবাসী জনসংখ্যা ছিল ৫২,৯৬,৯৫৩ জন।



‘এবং মহুয়া’-বিশ্ববিদ্যালয় মঞ্জুরী আয়োগ (U.G.C.- CARE List) অনুমোদিত  
তালিকার অন্তর্ভুক্ত। পত্রিকা ক্রমিক নং-৯৬ ( ভারতীয় ভাষার ১১৪ টির মধ্যে ),  
বাংলা, কলা বিভাগের পত্রিকা ক্রমিক নং ৩২।

# এবং মহুয়া

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণাধর্মী মাসিক পত্রিকা)

১১ তম বর্ষ, ১৯০ (ক) সংখ্যা, এপ্রিল, ২০২০

সম্পাদক

ডা. মদনমোহন বেরা

কে. কে. গুপ্ত

গোলকুমার, মৌলভীবাজার, প. ক.



‘এবং মহুয়া’ -বিশ্ববিদ্যালয় মঞ্জুরী আয়োগ (UGC-CARE)  
অনুমোদিত তালিকার অন্তর্ভুক্ত।  
২০২১সালে প্রকাশিত ৮৬পৃ.তালিকার ৬০ পৃ.এবং ৮৪পৃ.উল্লেখিত।

# এবং মহুয়া

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণাধর্মী মাসিক পত্রিকা)  
২২তম বর্ষ, ১২০ (ক) সংখ্যা  
এপ্রিল, ২০২০

সম্পাদক

ড. মদনমোহন বেরা

সহসম্পাদক

পায়েল দাস বেরা

মৌমিতা দত্ত বেরা

যোগাযোগ :

ড. মদনমোহন বেরা, সম্পাদক।

গোলকুঁয়াচক, পোস্ট-মেদিনীপুর, ৭২১১০১, জেলা-প.মেদিনীপুর, প.বঙ্গ।

মো.-৯১৫৩১৭৭৬৫৩

কে.কে. প্রকাশন

গোলকুঁয়াচক, মেদিনীপুর, পশ্চিমবঙ্গ।



## সূচিপত্র

১. ভারতে শিশুশ্রম : কারণ, প্রভাব এবং প্রতিরোধ	
:: বিমল কুমার দত্ত .....	৯
২. ভারতীয় দর্শন সম্প্রদায়গুলির মূলগত ঐক্য:: সঞ্চিতা সাঁতরা.....	২৩
৩. 'নীল মজুরের যৌবন' : সমাজের নিম্নবর্গীয় মানুষেরই	
জীবন আলেখ্য :: ড. তাপস মণ্ডল.....	৩০
৪. মধ্যযুগীয় বাংলা সাহিত্যে মহিলা ব্যক্তিত্ব:: ড. শচীন্দ্রনাথ বাল্লা.....	৩৭
৫. নারীভাবনার প্রেক্ষিতে নীলা মজুমদারের শ্রীমতী :	
একটি অনুসন্ধান :: প্রিয়াঙ্কা দে.....	৪৭
৬. সাধুরামচাঁদ মুরমু ও তার কবিতার রস, ছন্দ ও অলংকার	
:: শ্যামচরণ হেমব্রহ্ম.....	৫৫
৭. রসবিবর্তনে ভক্তিরস সমীক্ষা :: যুগল কিশোর দাস.....	৫৯
৮. আধুনিক যুগের পূর্বে সঙ্গীতের মাধ্যমে ধ্বনিতত্ত্বের শিক্ষা :	
একটি বৈশ্লেষনিক ব্যাখ্যা :: সায়ক দাস.....	৬৪
৯. শ্রীমদশরৎের ভারতমঞ্জরিকা টীকার সবিশেষসম্পাদনা	
:: রঞ্জিত কুমার নন্দর.....	৭৩
১০. বিজয়কৃষ্ণ গোস্বামী ও শান্তিপুর ব্রাহ্মসমাজ:: সুমিত ঘোষ.....	৮১
১১. অর্থনৈতিক ভারসাম্য ও তারতম্য : পশ্চিমবঙ্গ ও গুজরাট	
:: রথীন্দ্রনাথ মল্লিক.....	৮৮
১২. বানী বসুর 'কল্পা' উপন্যাস : মহাভারতের পুনর্নির্মাণ	
ও বিনির্মাণ :: গৌতম বর্মণ.....	৯৪
১৩. স্বাধীনতা আন্দোলনের রবীন্দ্রসঙ্গীত স্বদেশপ্রেম ও	
প্রেমের বৈচিত্র্য :: পারমিতা বাগদী.....	১০৪
১৪. মুহুরারাক্ষ - একটি বিশ্লেষণ :: শান্তী মণ্ডল.....	১১১
১৫. সংস্কৃত অলংকারশাস্ত্রে অল্পয়দীক্ষিতকৃত 'কুবলয়ানন্দ'	
গ্রন্থের স্থান- একটি সমীক্ষামূলক বিশ্লেষণ :: সুরজিৎ মণ্ডল.....	১১৫
১৬. বাসীকি রামায়ণ-এর পুনর্নির্মাণে মল্লিকা সেনগুপ্তের দৃষ্টিভঙ্গি:	
'সীতারন'-এর বিধিবস্তুগত বিশ্লেষণ :: জয় মুখার্জী.....	১২০
১৭. দলিত যখন আহুদকর :: ড. তারক নাথ জাঁতুয়া.....	১৩০
১৮. সাঁওতালি লোকসঙ্গীতে 'প্রতীক' :: অঞ্জন কর্মকার.....	১৩৬



# নারীভাবনার প্রেক্ষিতে লীলা মজুমদারের শ্রীমতী : একটি অনুসন্ধান প্রিয়াঙ্কা দে

## সারসংক্ষেপ :

‘শ্রীমতী’ উপন্যাসের প্রধান চরিত্র শ্রীমতী। তাকে কেন্দ্র করেই লেখিকা তাঁর আদর্শ বাঙালি নারী চরিত্রকে উপন্যাসে ফুটিয়ে তুলেছেন। শ্রীমতীর দার্শনিক বোধ, রুচিশীলতা, কর্তব্যপরায়ণতা, নমনীয়তা ও একইসঙ্গে দৃঢ়তা তার ব্যক্তিত্বকে আরও উজ্জ্বল করে তুলেছে। জীবনের জটিলতায় আটপেট্টে বাঁধা পড়ে গেলেও সে কখনো সেভাবে বিচলিত হয়নি, ভেঙেও পড়েনি। সমস্ত হারিয়েও বরং অর্থনৈতিক ভাবে স্বাবলম্বী হওয়ার নানা চেষ্টা করে গেছে। এমনকি ধনী বৃদ্ধার কম্প্যানিয়নেরও কাজ করতে দ্বিধা বোধ করেনি। জীবনের বাঁক ফেরার মুহূর্তে শুভেন্দুর সাহচর্যে শ্রীমতী ঘর বাঁধার স্বপ্ন দেখেছে। সংসার বৃত্তের বাইরে গিয়ে নয়, সংসার যাপনের মধ্য দিয়েই নিজের পথ তৈরি করে নিয়েছে।

## শব্দসূচক :

উপন্যাসের উদ্দেশ্যমূলক পরিণতি, নারীর রুচিশীলতা, অর্থনৈতিক স্বাধীনতা, কর্তব্যপরায়ণতা, দৃঢ়তা, নমনীয়তা, বাঙালি সংস্কৃতি, ঘর বাঁধা।

## প্রতিপাদ্য বিষয় :

বাংলা সাহিত্যে লীলা মজুমদার মানেই শিশুদের আনন্দের মহল, আশ্চর্য গল্পের বাড়ি - এই জাতীয় একটি ধারণা দীর্ঘদিন ধরেই পাঠক সমাজে প্রচলিত হয়ে রয়েছে। এই চলিত ধারণা অনুযায়ী কথাকার লীলা মজুমদার সাহিত্যিক অপেক্ষা শিশু সাহিত্যিক রূপেই পাঠক সমাজে অধিক সমাদৃত। স্পষ্টতই বলা যায়, এই ধারণা বড় একপেশে ও অংশত সত্য। কারণ লীলা মজুমদার ১৯২৮-২৯ থেকে ১৯৪০-৪১ সময়কাল পর্যন্ত মূলত ছোটদের জন্য লিখে বিখ্যাত হয়ে গেলেও, বড়দের জন্য তিনি তাঁর লেখক-জীবনের দ্বিতীয়ার্ধে সদা সচল থেকেছেন এবং সফলও হয়েছেন। তবু একথা সত্য লেখিকা সবসময়েই ছোটদের জন্য লেখালেখি বেশি পছন্দ করেছেন। তাঁর আত্মস্মৃতির কয়েকটি অংশ উদ্ধৃত করলেই বিষয়টি স্পষ্ট হবে - “মনে মনে জানতাম বড়োদের জন্য লেখা



‘এবং যজ্ঞা’-বিশ্ববিদ্যালয় যজ্ঞী আয়োগ (U.G.C.- CARE List) অনুমোদিত

তালিকার অন্তর্ভুক্ত। ২০২০ সালে প্রকাশিত ৮৬ পৃ.

তালিকার ৬০ পৃ. এবং ৮৪ পৃ. উল্লেখিত।

# এবং যজ্ঞা

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণাধর্মী বার্ষিক পত্রিকা)

১২৩ তম বর্ষ, ১২৩ (ক) সংখ্যা, নভেম্বর, ২০২০



সম্পাদক

ডা. মদনমোহন বেরা

কেন্দ্র প্রধান

প্রোগ্রামার/সহ-সম্পাদক



৩৯.নারীর ক্ষমতায়ন ও মাদ্রাসা: একটি পর্যবেক্ষণমূলক পর্যালোচনা :: আবু এমদাদ মো: আশুর রাফিক.....	৩৩১
৪০.কালিদাস রচনায় বিজ্ঞান ভাবনা :: অনুপ রুইদাস.....	৩৪০
৪১.সীওতালি সাহিত্যে ফ্রেফমুড :: বাপি টুডু.....	৩৪৬
৪২.স্বামী বিবেকানন্দ ও বঙ্কিমচন্দ্র চট্টোপাধ্যায় : জাতীয়তাবাদী ভাবনার তুলনামূলক আলোচনা :: চিরঞ্জিত বৈদ্য.....	৩৫১
৪৩.মালদার আম :: ড. মনোজকুমার ভোজ.....	৩৫৯
৪৪.নন্দলাল ও রবীন্দ্র- সংযোগ : শিল্প- যাপনের চতুর্থ মাত্রা :: ড . সুদীপ্তা তরফদার.....	৩৬৩
৪৫.সমকামিতা এবং নারীর ক্ষমতায়ন : ইসমত চুগতাই এর 'লিহাফ' গল্পের একটি অধ্যয়ন :: জয় মুখার্জি.....	৩৮৩
৪৬.ঝাড়গ্রাম জেলার জনগোষ্ঠীর পরিচয় :: কিশন সরেন.....	৩৯০
৪৭.বিংশ শতকে সংস্কৃত ভক্তিমূলক নাটক রচনায় নাট্যকার শ্রী নিত্যানন্দ মুখোপাধ্যায়ের অবদান: একটি পর্যালোচনা :: মধুমন্তী রায়.....	৩৯৬
৪৮.অনিল ঘড়াই-এর 'নুনবাড়ি' উপন্যাস : নারীর স্বতন্ত্র স্বরের খোঁজ :: আজিমুদ্দিন মণ্ডল.....	৪০২
৪৯.সমাজতাত্ত্বিক দৃষ্টিতে হুমায়ূন আহমেদের কল্পবিজ্ঞান :: আরজু খান.....	৪০৮
৫০.পাণিনীয় ব্যাকরণের গ্রহণ, বর্জন ও রূপান্তরের প্রেক্ষিতে বিদ্যাসাগরের ব্যাকরণকৌমুদী পাঠ :: দেবমিত্রা দে.....	৪১৭
৫১.সৈকত রক্ষিতের নিবাচিত উপন্যাস : অন্তর্বাসী মানুষের আখ্যান :: ড. আনিসুর রহমান.....	৪২২
৫২.তেভাগা আন্দোলন, দিনাজপুর ও খাঁ পুর-এ বিস্তার : একটি সংক্ষিপ্ত পর্যালোচনা :: ড. জগদ্বীপ কুমার চৌহান.....	৪২৮
৫৩.সৃষ্টির আলোকে সংস্কারের দীপশিখায় নারীর সেকাল-একাল :: ড. সৌমিত্র মুখোপাধ্যায়.....	৪৩৯
৫৪.বাণী বসুর অশ্বযোনি: নারীর আত্মশক্তি প্রতিষ্ঠার জয়গাথা :: ড. শুদ্ধসঙ্ঘ বর্মণ.....	৪৪৫
৫৫.আবুল বাশার-'ধর্মের গ্রহণ' উপন্যাস : নাজনিনের প্রত্যাশা ও প্রাপ্তি :: জিনিয়া পারভিন.....	৪৫০
৫৬.১৯৬০ সাল পর্যন্ত পশ্চিমবঙ্গের রাজনৈতিক আন্দোলনে নমঃশূদ্রদের ভূমিকা :: স্বপন সরকার.....	৪৫৭
৫৭.প্রাকৃতিক বিপর্যয় মোকাবেলায় প্রযুক্তির ব্যবহার :: মধুসূদন গড়াই.....	৪৬৬



# প্রাকৃতিক বিপর্যয়

## মোকাবিলায় প্রযুক্তির ব্যবহার

### মধুসূদন গাঁড়াই

ঐতিহ্যগতভাবে এবং অনন্য এক ভূজলবায়ুর কারণে ভারতে প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের ঝুঁকি অত্যন্ত বেশি। বন্যা, খরা, ঘূর্ণিঝড়, ভূমিকম্প এবং ভূমিধসের মতো নানান প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের ঘটনা আমাদের দেশে প্রায়শই ঘটে থাকে। ভূমিকম্প বা টাইফুন অথবা আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাতের মতো অপ্রতিরোধ্য, অনিবার্য প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের ঘটনা রোধ করার ক্ষমতা আমাদের নেই ঠিকই কিন্তু মানবসভ্যতায় বিদ্যমান বৈজ্ঞানিক ও প্রযুক্তিগত জ্ঞানের সফল প্রয়োগের মাধ্যমে বিভিন্ন প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের ঘটনায় যে ধরনের ক্ষয়-ক্ষতি হয় তার পরিমাণ আমরা হ্রাস করতে পারি; ক্ষেত্রবিশেষে সম্ভাব্য প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের ঘটনার পূর্বাভাসও আমরা পেতে পারি এবং তার ফলে বিপর্যয়ের ঝুঁকিও আমরা কমাতে পারি।

প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের ঝুঁকি এবং প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের কারণে সম্ভাব্য ক্ষয়-ক্ষতির পরিমাণ কতটা হ্রাস করা যাবে তা নির্ভর করে পূর্ববর্তী প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের ঘটনাগুলি সম্পর্কে নিশ্চিত তথ্যানুসন্ধান, বৈজ্ঞানিক জ্ঞান ও প্রযুক্তির যথাযথ প্রয়োগের উপরেই। বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির প্রয়োগে সবচেয়ে বড় চ্যালেঞ্জগুলির মধ্যে একটি হল মানুষের ক্রিয়াকলাপ এবং প্রাকৃতিক কারণে যে বিপর্যয় ঘটে, সেই বিপর্যয়ের সঙ্গে মোকাবিলা করা। বিগত তিন দশকে, বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির উন্নতির সঙ্গে সঙ্গে প্রাকৃতিক বিপর্যয় মোকাবিলার পদ্ধতিতে উল্লেখযোগ্য পরিবর্তন আনা সম্ভব হয়েছে। রিমোট সেন্সিং, জিওগ্রাফিক্যাল ইনফরমেশন সিস্টেম, গ্লোবাল পজিসিনিং সিস্টেম (জদপ), স্যাটেলাইট নেভিগেশন সিস্টেম, স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন, কমিউনিটি রেডিও, টেলিভিশন ও রেডিও সম্প্রচার, সেলুলার ফোনের ব্যবহার, ভিডিও কনফারেন্সিং নেটওয়ার্কিং প্রযুক্তি, ইন্টারনেট, অনলাইন ম্যানেজমেন্ট ডাটাবেস, প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের তথ্যভাণ্ডার, রোবটিকস ইত্যাদি প্রযুক্তির আবির্ভাব ও উন্নতির সঙ্গে সঙ্গে গত কয়েক দশকে প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের ঘটনাগুলি বিশ্লেষণ ও তার ক্ষয়ক্ষতির পরিমাণ হ্রাস করা সহজ হয়েছে।

আমরা জানি, তীব্রতার মাত্রাভেদে ভারতে স্থলভাগের প্রায় ৬০% অঞ্চল ভূমিকম্প-প্রবণ; ৪০ মিলিয়ন হেক্টরেরও বেশি অঞ্চল বন্যাপ্রবণ; ভারতের প্রায় ৮% অঞ্চল ঘূর্ণিঝড়-প্রবণ এবং ৬৮% অঞ্চল খরা-প্রবণ। বিশ শতকের শেষ দশকে (১৯৯০ - ২০০০), ভারতে প্রতি বছর গড়ে প্রায় ৪৩৪৪ জন মানুষ প্রাণ হারিয়েছিল



# Semi-stationary Equilibrium Strategies in Non-cooperative $N$ -person Semi-Markov Games



Prasenjit Mondal and Sagnik Sinha

**Abstract** For a limiting ratio average (undiscounted) non-cooperative  $N$ -person semi-Markov game with finite state and action spaces, we prove that the solutions in the game where all players are restricted to semi-stationary strategies (that depend only on the initial state and the current state) are solutions for the unrestricted game. Furthermore, we consider zero-sum two-person semi-Markov games with action independent transitions (where the transition probabilities are independent of the actions of the players in each state) and prove the existence of an optimal semi-stationary strategy for each player. An example is provided to show that the semi-stationary optimal strategies cannot be strengthened further for such class of games.

**Keywords** Semi-Markov games · Limiting ratio average payoff · Nash equilibrium · Action independent transitions · Optimal semi-stationary strategies

**Mathematics Subject Classification (2000)** Primary: 91A15 · Secondary: 60G99

## 1 Introduction

A semi-Markov game (SMG) is a generalization of a stochastic game [17] using variable sojourn times which depend not only on the present state and the actions chosen but also on the state at the next decision epoch. In the literature of SMGs with limiting ratio average (undiscounted) payoff, to prove the existence of optimal/Nash equilibrium strategies, various recurrence like conditions are assumed at the outset. For example, [5, 8, 16] gave an ergodicity condition whereas, [6, 20]

---

P. Mondal (✉)  
Mathematics Department, Government General Degree College, Ranibandh,  
Bankura 722135, India  
e-mail: prasenjit1044@yahoo.com

S. Sinha  
Mathematics Department, Jadavpur University, Kolkata 700032, India  
e-mail: sagnik62@yahoo.co.in

© Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2020  
P. K. Roy et al. (eds.), *Mathematical Analysis and Applications in Modeling*,  
Springer Proceedings in Mathematics & Statistics 302,  
[https://doi.org/10.1007/978-981-15-0422-8\\_28](https://doi.org/10.1007/978-981-15-0422-8_28)



## A Policy Improvement Algorithm for Solving a Mixture Class of Perfect Information and AR-AT Semi-Markov Games

P. Mondal\*

*Mathematics Department, Government General Degree College  
Ranibandh, Bankura 722135, India  
prasenjit1044@yahoo.com*

S. K. Neogy

*Indian Statistical Institute, Delhi Centre, New Delhi 110016, India  
skn@isid.ac.in*

A. Gupta

*Indian Statistical Institute, Kolkata Centre, Kolkata 700108, India  
agupta@isical.ac.in*

D. Ghorui

*Mathematics Department, Jadavpur University, Kolkata 700032, India  
deba.jumath@gmail.com*

Received 20 April 2019

Revised 26 June 2019

Accepted 18 January 2020

Published 18 April 2020

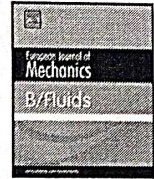
Zero-sum two-person discounted semi-Markov games with finite state and action spaces are studied where a collection of states having Perfect Information (PI) property is mixed with another collection of states having Additive Reward-Additive Transition and Action Independent Transition Time (AR-AT-AITT) property. For such a PI/AR-AT-AITT mixture class of games, we prove the existence of an optimal pure stationary strategy for each player. We develop a policy improvement algorithm for solving discounted semi-Markov decision processes (one player version of semi-Markov games) and using it we obtain a policy-improvement type algorithm for computing an optimal strategy pair of a PI/AR-AT-AITT mixture semi-Markov game. Finally, we extend our results when the states having PI property are replaced by a subclass of Switching Control (SC) states.

*Keywords:* Semi-Markov games; perfect information; AR-AT; optimal pure stationary strategies; policy improvement algorithm.

Mathematics Subject Classification: 22E46, 53C35, 57S20

\*Corresponding author.





# An analysis of thermal performance and entropy generation in a wavy enclosure with moving walls

Anirban Chattopadhyay<sup>a,\*</sup>, Swapan K. Pandit<sup>a</sup>, Hakan F. Oztop<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Integrated Science Education and Research Centre (ISERC), Visva-Bharati, Santiniketan, West Bengal, 731 235, India

<sup>b</sup> Department of Mechanical Engineering, Technology Faculty, Fyrat University, TR-23119 Elazig, Turkey

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received 30 November 2018  
Received in revised form 2 August 2019  
Accepted 11 August 2019  
Available online 14 August 2019

### Keywords:

Mixed convection  
Wavy surface  
Lid driven cavity  
Compact scheme  
Entropy generation

## ABSTRACT

This study presents an analysis of thermal performance in a both sided wavy enclosure with various moving walls. The plane walls of the enclosure are allowed to move in its own plane at a constant speed. Furthermore, one of the plane walls is heated nonuniformly while all other walls are maintained at constant cold temperature. The governing Navier–Stokes (N-S) equations in streamfunction–vorticity ( $\psi - \zeta$ ) form coupled with the energy equation representing incompressible viscous flows are solved using our recently proposed fourth order compact scheme on nonuniform curvilinear grids (Pandit and Chattopadhyay, 2017). In order to observe the effects of the pertinent dimensionless parameters such as Richardson number ( $0.01 \leq Ri \leq 100$ ), Grashof number ( $Gr = 10^4$ ), the wavy surface amplitude ( $0 \leq \lambda \leq 0.06$ ), and number of undulations ( $0 \leq d \leq 2$ ) along the wavy surfaces on the fluid flow and the thermal performance of the cavity, the streamlines, isotherms contours and Nusselt numbers are studied. We have carried out nine cases (Case-1 to Case-9) for moving both the plane walls depending on the direction of moving walls and inclination angles. The issues of entropy generation are also analyzed based on the obtained dimensionless velocity and temperature values.

© 2019 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

## 1. Introduction

The interest in studying natural and mixed convection flows in different shaped enclosures (e.g. square, trapezoidal, triangular) has been growing rapidly due to its importance in wide range of industrial applications such as in cooling of electronic devices [1], oil extraction [2], solar collectors [3,4], geology and in biology [5]. This interest stems to augment flow physics for fluid flow and heat transfer in geometries with irregular surfaces used in the systems of crude oil production, separation processes in industries, geothermal reservoirs [6,7], heat exchangers design [8], and insulation of building [9] etc.

There are several numerical and experimental studies available in the literature to understand the mixed convection phenomena in enclosures [10–14]. Oztop and Dagtekin [15] conducted steady state two-dimensional mixed convection flow in a square cavity where both the moving vertical walls are maintained at different constant temperatures with adiabatic bottom wall. They concluded that when Richardson number  $Ri < 1$ , the influence of moving walls on the heat transfer is same when they move in opposite direction regardless the direction of walls. For

the case of opposing buoyancy and shear forces and for  $Ri > 1$ , the heat transfer is some what better due to formation of secondary cells on the walls. Recently Pandit et al. [16] studied the flow in a two sided lid-driven differentially heated square cavity filled with a fluid saturated porous medium. They have discussed about the importance of porous media in both the fluid flow and heat transfer. Ismael et al. [17] have studied on heat transfer in a cavity with the consideration of both the upper and lower moving walls with partial slip. They have reported that there are critical values for the partial slip parameter at which the convection is declined. Recently, Basak et al. [18] studied effects of various moving walls on energy transfer rates for mixed convection in square cavities. Their simulation results reveal that the fluid flow and heat flow distributions inside the square cavity are strongly influenced by the direction and strength of the motion of wall(s). Furthermore, the importance of studying cavities with moving walls is that its main applications are devices with piston moving in cylindrical containers [19].

Flow and heat transfer from irregular surfaces are often envisaged in many engineering applications to improve heat transfer such as flat-plate condensers in refrigerators, flat-plate solar collector, crude oil production, heat exchangers design, etc. Al-Amiri et al. [20] conducted a study to analyze momentum and energy transport processes in a lid-driven cavity with a sinusoidal wavy bottom surface. They have reported that the average Nusselt number would increase with the increase of both the Reynolds

\* Corresponding author.

E-mail addresses: [animath81@rediffmail.com](mailto:animath81@rediffmail.com) (A. Chattopadhyay), [swapankumar.pandit@visva-bharati.ac.in](mailto:swapankumar.pandit@visva-bharati.ac.in) (S.K. Pandit), [hfoztop1@gmail.com](mailto:hfoztop1@gmail.com) (H.F. Oztop).





# Thermal performance in transient MHD thermogravitational convection of nanofluid with various heating effects

Anirban Chattopadhyay<sup>1</sup> · Krishno D. Goswami<sup>2</sup> · Swapan K. Pandit<sup>2</sup> · Mikhail A. Sheremet<sup>3</sup>

Received: 24 March 2020 / Accepted: 15 July 2020  
© Akadémiai Kiadó, Budapest, Hungary 2020

## Abstract

This work presents numerical simulation of two-dimensional thermogravitational energy transport in a chamber filled with copper–water (Cu–H<sub>2</sub>O) nanoliquid under the uniform magnetic impact. In this study, our aim is to analyze the characteristic role of nanoliquid thermal conductivity under the influence of various thermal boundary conditions with constant magnetic effect. The mathematical model of the flow physics consists of the Navier–Stokes (N–S) equations written using stream-function–vorticity ( $\psi$ – $\zeta$ ) variables including the energy transport equation. The governing equations are solved by using a higher-order compact scheme based on finite difference method. The impact of key characteristics including nanoliquid volume fraction ( $0 \leq \phi \leq 0.04$ ), Rayleigh number ( $10^4 \leq Ra \leq 10^6$ ), Hartmann number ( $0 \leq Ha \leq 60$ ) and amplitude of heating ( $0 \leq I \leq 1$ ) is analyzed in detail. It is found that the energy transport augmentation occurs with nonuniform heating over uniform heating and the rate of thermal transmission rises with a growth of  $Ra$  and  $\phi$  but it decreases with the growth of  $Ha$  number. In addition, the transient structures are very useful for understanding the thermo- and magnetohydrodynamic problems.

**Keywords** Thermogravitational convection · Uniform heating · Nonuniform heating · Nanofluid · Magnetohydrodynamics

## List of symbols

$B_0$	Magnetic field strength (Amp m <sup>-1</sup> )
$C_p$	Specific heat (J kg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )
$g$	Gravitational acceleration (m s <sup>-2</sup> )
$Ha$	Hartmann number ( $B_0 L \sqrt{\sigma_{nf} / \rho_{nf} \nu_f}$ )
$I$	Dimensionless amplitude of heating
$k$	Thermal conductivity (W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )
$L$	Length of the side of a square cavity (m)
$Nu$	Nusselt number

$p$	Dimensional pressure (N m <sup>-2</sup> )
$P$	Dimensionless pressure
$Pr$	Prandtl number
$Ra$	Rayleigh number
$t$	Dimensional time
$T_h$	Temperature of hot bottom wall (K)
$T_c$	Temperature of cold vertical wall (K)
$U, V$	Dimensionless velocities in $X, Y$ directions, respectively
$X, Y$	Dimensionless Cartesian coordinates
$\xi, \eta$	Dimensionless coordinate in computational plane

## Greek letters

$\nu$	Kinematic viscosity (m <sup>2</sup> s <sup>-1</sup> )
$\rho$	Density (kg m <sup>-3</sup> )
$\mu$	Dynamic viscosity (Pa s)
$\alpha$	Thermal diffusivity (m <sup>2</sup> s <sup>-1</sup> )
$\beta$	Thermal expansion coefficient (K <sup>-1</sup> )
$\gamma$	Frequency of the temperature oscillation
$\sigma$	Electrical conductivity ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )
$\iota$	Dimensionless time
$\phi$	Solid volume fraction
$\varphi$	Phase deviation angle
$\theta$	Dimensionless temperature
$\lambda$	Stretching parameter

✉ Krishno D. Goswami  
kris6890@gmail.com  
Anirban Chattopadhyay  
animath81@rediffmail.com  
Swapan K. Pandit  
swapankumar.pandit@visva-bharati.ac.in  
Mikhail A. Sheremet  
michael-sher@yandex.ru

<sup>1</sup> Department of Mathematics, Government General Degree College, Ranibandh, Bankura, West Bengal 722 135, India  
<sup>2</sup> Integrated Science Education and Research Centre (ISERC), Visva-Bharati, Santiniketan, West Bengal 731 235, India  
<sup>3</sup> Laboratory on Convective Heat and Mass Transfer, Tomsk State University, Tomsk, Russia 634050



‘এবং যাহুয়া’-বিষয়বিদ্যানয়মঞ্জরী আলোচ (U.G.C.- CARE List) অনুমোদিত

অনিকার অস্তিত্ব । ২০২০ সালে প্রকাশিত ৮৩ পৃ.

অনিকার ৬০ পৃ. এবং ৮৪ পৃ. উল্লিখিত।

# এবং যাহুয়া

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণাধর্মী বার্ষিক পত্রিকা)

২৩ তম বর্ষ, ১০২ (ক) সংখ্যা, এপ্রিল, ২০২১

সম্পাদক

ডা. মদনমোহন বেরা

কি.কি. প্রকাশক

গোলকুন্ডা, মেদীপুর, প.ক.



৩৫ .নারীবাদী দৃষ্টিকোণ থেকে মনুসংহিতায় নারীর অবস্থানের একটি দার্শনিক পর্যালোচনা :: সমিত নন্দর.....	৩০২
৩৬ .শক্তি চট্টোপাধ্যায়ের কবিতায় কালের প্রতিফলন :: সোমা মুখার্জি.....	৩১২
৩৭ .নলিনী বেরার গল্পে লোক সংস্কৃতির সাতকাহন :: উজ্জ্বল প্রামাণিক....	৩১৭
৩৮ .সমাজ জীবনে যোগ ও স্বাস্থ্য :: ড. সঞ্জয় মিত্র.....	৩২৪
৩৯ .কালো মেয়ের প্রতি সামাজিকঅবহেলাএকটিচিরন্তন সমস্যা:কবি তারাপদ ভট্টাচার্যের গল্পেরআলোয় সমীক্ষা::ড.শান্তিগোপাল দাস...	৩৩৬
৪০ .এক নতুনরীতির গল্পকার: দু-একটি নতুনরীতির গল্প :: সৌম্যব্রত বন্দ্যোপাধ্যায়.....	৩৪১
৪১ .রবীন্দ্র-জীবনে ঝাড়খন্ড:এক বিস্মৃত অধ্যায় ::কৌশিক দাশগুপ্ত.....	৩৫০
৪২ .সেলিনা হোসেনের গল্পে নারী কণ্ঠস্বর :: অবন্তিকা খাঁ.....	৩৬০
৪৩ .দেশভাগের সত্যিইতিহাস:কয়েকটি বাংলাছোটগল্প :: শ্রুতি পাত্র...	৩৬৭
৪৪ .অহিংসানির্বচনবিবেচন :: সেখ সাবির আলি .....	৩৭৪
৪৫ .নারীশিক্ষাওনারীরক্ষমতায়নে পণ্ডিতঈশ্বরচন্দ্র বিদ্যাসাগর::সঞ্জু দাস...	৩৮০
৪৬ .কিরাতাজুনীয় মহাকাব্যে ধর্মবিচার :: ড. বাণেশ্বর জানা.....	৩৮৮
৪৭ .বাংলা সামাজিক একাক্ষ নাট্যধারা এবং ভিন্নপথ :: কঙ্কণ দত্ত....	৩৯২
৪৮ .কাজী নজরুল ইসলামের গদ্যশৈলী : একটি পর্যালোচনা :: কারিমুল চৌধুরী.....	৪০৩
৪৯ .কর্মসংস্থানের ক্ষেত্রে নারীর অভিপ্রয়াস : ভারতবর্ষের প্রেক্ষিতে একটি পর্যালোচনামূলক অন্বেষণ :: পুষ্প সরকার.....	৪১২
৫০ .আধুনিক প্রসঙ্গে যৌন-শিক্ষা : সংক্ষিপ্ত দর্শনাত্মক পর্যালোচনা :: পার্থ প্রতিম দাসচৌধুরী.....	৪২২
৫১ .বাংলা থিয়েটারের মুক্ত ছন্দ : প্রসঙ্গ লিভিং থিয়েটার :: নীলাঞ্জন হালদার.....	৪২৮
৫২ .পশ্চিমবঙ্গের পঞ্চায়েত ব্যবস্থায় পৌত্ত্বক্ষত্রিয় ও নমঃশূদ্রদের অংশগ্রহণ :: স্বপন সরকার.....	৪৩৩
৫৩ .জগৎ-পারাবারের তীরে রূপকথার সাম্রাজ্য : প্রসঙ্গ রবীন্দ্রনাথের 'শিশু' কাব্য :: ড. পিনাকী দাস.....	৪৪৪
৫৪ .সমরেশের ছোটগল্প : প্রান্তিক মানুষের যাপন চিত্র :: চন্দ্রিমা মৈত্র দুবে.....	৪৫২
৫৫ .আদিবাসী সমাজ, সংস্কৃতি ও ঐতিহ্য : প্রেক্ষিত নির্মল হালদারের 'হেই বাবা মারাংবুরু' :: ড. প্রণবকুমার মাহাতো.....	৪৫৬
৫৬ .বর্তমান সমাজ জীবনে শ্রীমন্তগবদ্গীতার প্রাসঙ্গিকতা : একটি দার্শনিক মূল্যায়ন :: লক্ষ্যোদর কুমার.....	৪৬৫



# আধুনিক প্রসঙ্গে যৌন-শিক্ষা : সংক্ষিপ্ত দর্শনাত্মক পর্যালোচনা পার্থপ্রতিম দাসচৌধুরী

সারসংক্ষেপ :

এই গবেষণা হল সকলকে উন্নয়নমূলক যৌন শিক্ষার জন্য সাধারণ শিক্ষাগত পরিস্থিতিতে সংযোজনের প্রতিক্রিয়া জানানোর একটি চেষ্টা। যে কোন মানুষের লিঙ্গত্ব হল একটি মৌলিক উদ্দেশ্য, এটি সম্পূর্ণ তথ্য অর্জন করা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ, কারণ এটি একটি ব্যক্তি এবং তার সমাজ সম্পর্কিত। যেমন অন্যান্য জীববৈচিত্র্য ক্রিয়ামূলক, লিঙ্গতত্ত্বও মানব সভ্যতার অপরিহার্য ক্রিয়া। পশ্চিমের অনেক দেশগুলি যৌন শিক্ষার গুরুত্ব চেনে নিয়েছে কিন্তু আমাদের দেশ ভারতও এখনো যৌন শিক্ষার গুরুত্ব নস্যাৎ করতে সামাজিক মিথস এবং মানসিক বাধাগুলি অনুভব করেছে। এই কারণে লিঙ্গমূলক ক্রিয়াগুলি সম্পর্কে ভারতীয় সমাজে ভিন্ন ভিন্ন অ বিশ্বাস এবং নিবেদনসূচকতা দেখা যাচ্ছে যা শারীরিক, মনস্তাত্ত্বিক, সামাজিক এবং এমনকি জনসাধারণের জীবনে বিভিন্ন আন্তর্জাতিক সমস্যার কারণ হতে পারে এবং দেশের প্রগতি সম্পর্কে ভুলভাবে প্রভাব ফেলতে পারে। তাই আমাদের দেশে যৌন-শিক্ষার ব্যবহার এখন আরও গুরুত্বপূর্ণ।

মূলশব্দসমূহ:

যৌন শিক্ষা, কাজকর্ম, শিক্ষা, জীবনযাপন শিক্ষা, সংস্থা, ব্যক্তিত্বের উন্নয়নের অধিগম, সম্পর্ক প্রসঙ্গ।

প্রতিপাদ্য বিষয় :

মানব জীবন একটি একক সঞ্জীবন কণা থেকে সম্পূর্ণভাবে পুরোপুরি পুরুষ/মহিলা হওয়ার মাধ্যমে শুরু হয়। মানুষ সমস্তক্ষেপ পরিবর্তিত হচ্ছে এবং এই পরিবর্তনটি জটিল, বহুপাদী, জটিল এবং দীর্ঘসময়ী। যখন মানুষের জীবনে সমস্তক্ষেপ যেমন সংস্কৃতমূলক, সামাজিক, শারীরিক, মনঃস্থায়ী, নৈতিক, যৌন ইত্যাদির মাধ্যমে পরিবর্তন ঘটে তখন মানব ব্যক্তিত্ব উন্নয়নের জন্য এই পরিবর্তনগুলি প্রয়োজনীয়। বিশিষ্ট মনোবিজ্ঞানী ফ্রেড এবং তার অনুসরণকারীরা মনে করেন যে মানুষের এই পরিবর্তনটি প্রায়ই তার যৌন প্রত্যাশার উপর নির্ভর করে। তাই স্টার বলেন যে 'একটি নদীর ওভারফ্লোর মতো, যৌন প্রত্যাশা জীবনের বিস্তৃত অঞ্চলগুলি জলাবহ



এবং মাহুয়া (বঙ্গবিদ্যামণ্ডল, কলকাতা) (U.C.C. - CARP II/11-12021)

অনুষ্ঠানিত তালিকা (অনুষ্ঠান) ২০১১ সালে প্রকাশিত  
১৬পৃ. তালিকা (৩১৯ টির মাপে) ৩পৃ. ৬০ নং উল্লিখিত।

# এবং মাহুয়া

(বাংলাভাষা, সাহিত্য ও গবেষণাধর্মী বার্ষিক পত্রিকা)

২৩ তম বর্ষ, ১৩৬ (ক) সংখ্যা, জুলাই, ২০২১

সম্পাদক

ডা. মদনমোহন বসু

উপ-প্রকাশক

প্রোগ্রামার, মেসার্স, প.কম।



UGC - CARE List -I 2021 Approved Journal,  
Indian Language - Arts and Humanities Group, out of  
16 Pages placed in Page 3 & No. 60 out of 319

---

## **EBONG MAHUA**

**Bengali Language, Literature, Research and  
Refereed with Peer-Review Journal**

**23 rd Year, 136 (A) Volume**

**July, 2021**

**Edited, Printed and Published by  
Dr. Madanmohan Bera, Editor.  
Golekuachawk, P.O.-Midnapur,721101.W.B.**

**Mob.-9153177653**

**madanmohanbera51@gmail.com**

**kohinoor.bera @ gmail.com**

**Rs. 600**



# জাতীয় শিক্ষানীতি ২০২০: শিক্ষক শিক্ষণের পথনির্দেশিকা এবং স্বতন্ত্র বি.এড. প্রতিষ্ঠানে শিক্ষা নীতির প্রভাব

সুশান্ত বরাট

বিমূর্ত (Abstract) :

জাতীয় শিক্ষা নীতি ২০২০ হল একটি রূপান্তরমূলক কাঠামো যা ভারতে শিক্ষক শিক্ষার ভবিষ্যতের জন্য একটি পথনির্দেশিকা প্রদান করেছে। শিক্ষানীতিতে দেশের ভবিষ্যত গঠনে শিক্ষকদের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকাকে স্বীকৃতি দিয়েছে এবং শিক্ষকদের গুণমান ও পেশাদারিত্ব বাড়াতে বেশ কিছু সংস্কারের প্রস্তাব করেছে। এই গবেষণাপত্রটি জাতীয় শিক্ষা নীতি ২০২০-এর মূল বিধানগুলি বিবেচনা করে পশ্চিমবঙ্গের বি. এড. শিক্ষক প্রশিক্ষণ প্রতিষ্ঠানগুলিতে তাদের সম্ভাব্য প্রভাবগুলি অন্বেষণ করেছে। এই নিবন্ধটি শিক্ষক-শিক্ষণ প্রতিষ্ঠানের রূপান্তর ও আধুনিকীকরণের পিছনে যুক্তি তুলে ধরে এবং এর সাথে সম্পর্কিত সম্ভাব্য সুবিধা এবং চ্যালেঞ্জগুলি নিয়ে আলোচনা করেছে। শিক্ষক-শিক্ষণ প্রতিষ্ঠানগুলি বহু-বিভাগীয় পদ্ধতি গ্রহণ করার মাধ্যমে বৈচিত্র্যময় দক্ষতা সমন্বিত ও দ্রুত পরিবর্তনশীল বিশ্বে শিক্ষার ক্রমবর্ধমান চাহিদা মেটাতে সক্ষম ভবিষ্যতের শিক্ষকদের প্রস্তুত করতে পারে। পশ্চিমবঙ্গের শিক্ষক-শিক্ষণ প্রতিষ্ঠানের জন্যও আন্তঃবিভাগীয় শিক্ষা, প্রযুক্তি একীকরণ, শিক্ষকদের ক্রমাগত পেশাদারিত্বের বিকাশ, এবং বিকেন্দ্রীকৃত প্রাতিষ্ঠানিক মডেলগুলির প্রয়োজনীয়তার উপর জোর দিয়ে কিভাবে এই সংস্কারগুলি করা যায় তা সমালোচনামূলক বিশ্লেষণ করা হয়েছে। যাতে পশ্চিমবঙ্গের শিক্ষক-শিক্ষণ প্রতিষ্ঠানগুলি এই সংস্কারগুলিকে সাদরে গ্রহণ করে শিক্ষার সামগ্রিক বিকাশে অবদান রাখতে ও রাজ্যের ক্রমবর্ধমান শিক্ষাগত চাহিদা মেটাতে প্রস্তুত করতে পারে।

মূল শব্দ :

জাতীয় শিক্ষা নীতি ২০২০, শিক্ষক শিক্ষণ (Teachers Training) ,  
শিক্ষক শিক্ষণ প্রতিষ্ঠান (Teachers Training Institute- TTI) , বহু-বিভাগীয়  
(Multidisciplinary) , সমন্বিত (Integrated) ।



প.মেদিনীপুর,প.ব.।

৪৫.মধুমিতা পাল :স্যাঙ্ক, সংস্কৃত বিভাগ,শালতোড়া নেতাজী সেন্টিনারী কলেজ,প.ব.।

৪৬.সুশান্ত বরাট :সহকারী অধ্যাপক,শিক্ষাবিজ্ঞান বিভাগ, গভর্নমেন্ট জেনারেল ডিগ্রী কলেজ, রাণীবাঁধ,প.ব.।

৪৭.দিলিপ সাও.সহকারী অধ্যাপক,পদার্থবিদ্যা বিভাগ, রামকৃষ্ণ মাহাত গভর্নমেন্ট ইঞ্জিনিয়ারিং কলেজ, পুরুলিয়া,প.ব.।

৪৮.সোহিনী সিন্হা:সহকারী অধ্যাপক,ইতিহাস বিভাগ, রঘুনাথপুর কলেজ,প.ব.।

৪৯.তুহিনা দে: বিশিষ্ট প্রাবন্ধিক, গবেষক,প.ব.।

৫০.ড.সঞ্জয় ঢালি :সহকারী অধ্যাপক,পাঁচলা মহাবিদ্যালয়,প.ব.।

৫১.ড.অংশুমান শেঠ:সহকারী অধ্যাপক,ইনস্টিটিউট অফ এডুকেশন (পি.জি.) ফর ওমেন, চন্দননগর, ছগলী,প.ব.।

৫২.বিকাশ মণ্ডল : সহকারী অধ্যাপক,পদার্থ বিদ্যা বিভাগ, রঘুনাথপুর কলেজ, রঘুনাথপুর, পুরুলিয়া,প.ব.।

৫৩.ড.সেখ মোফাজ্জাল হোসেন : সহকারী অধ্যাপক,বাংলা বিভাগ,সামসি কলেজ, মালদা, প.ব.।

৫৪.ড.রবিন ঘোষ:সহকারী অধ্যাপক,বাংলা বিভাগ, গরুবাথান গভর্নমেন্ট কলেজ, কালিম্পং, প.ব.।

৫৫.দুলন সরকার : পি এইচ.ডি.গবেষক,ভূগোল বিভাগ, সিকিম বিশ্ববিদ্যালয়, সহকারী অধ্যাপক, ভূগোল বিভাগ,শহীদ ফুদিরাম কলেজ, আলিপুরদুয়ার,প.ব.।

৫৬.শুভজিৎ জর্না : গবেষক, শিক্ষাবিজ্ঞান বিভাগ, কল্যাণী বিশ্ববিদ্যালয়,প.ব.।

৫৭.শ্যামচরণ হেমব্রম : সহকারী অধ্যাপক,সানতালি বিভাগ,বিদ্যাসাগর বিশ্ববিদ্যালয়, প.ব.।

৫৮.মনোরঞ্জন জোন্দার:সহকারী অধ্যাপক,ইতিহাস বিভাগ,বঙ্গবাসী কলেজ, কলকাতা, প.ব.।

৫৯.প্রণয় মল্লিক : সহকারী অধ্যাপক,দর্শন বিভাগ, শহীদ ফুদিরাম কলেজ, কামাখ্যাগুড়ি, আলিপুরদুয়ার, প.ব.।

৬০.শিপ্রা বিশ্বাস :সহকারী অধ্যাপক,ইতিহাস বিভাগ,বঙ্গবাসী কলেজ, কলকাতা, প.ব.।

৬১.সুভাষ চন্দ্র দাস : সহকারী অধ্যাপক,বাংলা বিভাগ, দিনহাটা কলেজ, কোচবিহার, প.ব.।

৬২.তনুশ্রী ভৌমিক :সহকারী অধ্যাপক, সমাজতত্ত্ব বিভাগ,বঙ্গবাসী কলেজ, কলকাতা, প.ব.।

৬৩.গোপাল চন্দ্র রায় :সহকারী অধ্যাপক,অর্থনীতি বিভাগ,দুঃখুলাল নিবারণ চন্দ্র



‘এবং মহুয়া’-বিশ্ববিদ্যালয় মঞ্জুরী আয়োগ(UGC-CARE list-I 2021)

অনুমোদিত তালিকার অন্তর্ভুক্ত।

২০২১সালে প্রকাশিত ১৬পৃ.তালিকার(৩১৯টির মধ্যে)৩ পৃ.৬০নং উল্লেখিত।

# এবং মহুয়া

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণাধর্মী মাসিক পত্রিকা)

২৩তম বর্ষ, ১৩৭ সংখ্যা

আগস্ট, ২০২১

সম্পাদক

ড. মদনমোহন বেরা

সহসম্পাদক

পায়েল দাস বেরা

মৌমিতা দত্ত বেরা

যোগাযোগ :

ড. মদনমোহন বেরা, সম্পাদক।

গোলকুঁয়াচক, পোষ্ট-মেদিনীপুর, ৭২১১০১, জেলা-প.মেদিনীপুর, প.বঙ্গ।

মো.-৯১৫৩১৭৭৬৫৩

কে.কে. প্রকাশন

গোলকুঁয়াচক, মেদিনীপুর, পশ্চিমবঙ্গ।



১৭. 'কালপুরুষ' উপন্যাসের মাধবীলতা: ব্যক্তিস্বাতন্ত্র্যে ভাস্বর এক নারী :: কাজী মাসুদা খাতুন.....	১৩৩
১৮. বাংলার নবজাগরণ : একটি মূল্যায়ন :: কৌস্তভ গৌতম.....	১৪১
১৯. জয়া গোয়ালার উপন্যাস 'মুগাঝিটির লাল ধূল': শ্রমজীবী মানুষের জীবনকথা :: মঞ্জুরী বিশ্বাস.....	১৪৬
২০. সৌমিত্র চট্টোপাধ্যায়ের আত্মজৈবনিক নাটক 'তৃতীয় অক্ষ, অতএব' : একটি বিশ্লেষণী পাঠ :: মহঃ গিয়াসউদ্দিন.....	১৫৩
২১. গান্ধীজীর দর্শনে অহিংসার ধারণা :: পারমিতা রায়.....	১৬৬
২২. নাথধর্ম ও বাংলার মহানাদ :: পৃথ্বীশ কুমার বিশ্বাস.....	১৭০
২৩. ত্রীড়া জীবন ও মতি নন্দীর ছোটগল্প :: প্রিয়াঙ্কা মৈত্র.....	১৭৭
২৪. প্রবর্তক সঙ্ঘ এবং গান্ধীজী :: প্রিয়রঞ্জন সরকার.....	১৮৩
২৫. ঔপনিবেশিক শাসনকালে বীরভূমের 'তসর শিল্প'(১৮৫৮-১৯৪৭) :: রামকৃষ্ণ সাহা.....	১৯২
২৬. নন্দকুমার দেববর্মার 'অতলাস্তিকা' উপন্যাস : একটি বিশ্লেষণ :: রাজীব চন্দ্র পাল.....	১৯৬
২৭. নিয়তিঃ কেন বাধ্যতে ? : অভিজ্ঞানশকুন্তলম্ :: সবিতা মণ্ডল.....	২০৪
২৮. আঠারো শতক থেকে একুশ শতকে দুর্গাপূজার সাংস্কৃতিক বিবর্তনে কুমোরটুলির মংশিল্লীবন্দ :: সৈকত মণ্ডল.....	২০৯
২৯. সংবাদপত্রে বৈবাহিক বিজ্ঞাপনের বিবর্তন (১৯৯০-২০১৫) :: সঞ্জীতা দাস.....	২২৩
৩০. 'শূদ্রায়ণ' ও 'রস্নাকর' : রামায়ণ কাহিনির আধুনিক বিন্যাস :: সঞ্জয় দেবনাথ.....	২৩২
৩১. অমিত মৈত্রের 'শিখাঙ্গিনী' : নারী মুক্তির আধুনিক কণ্ঠস্বর :: সিদ্ধার্থ খাঁড়া.....	২৩৯
৩২. ভারতবর্ষে স্বস্তিমূর্ত্যুর গ্রহণযোগ্যতা :: সৌমিত্র দাস.....	২৪৮
৩৩. প্রসঙ্গ : রায়গঞ্জ পৌরসভার উন্মেষের ইতিকথা :: সুজাত আলী.....	২৫৬
৩৪. অনিল ঘড়াইয়ের 'নুনবাড়ি' উপন্যাসে জীবন-জীবিকার সংকট :: সুখেন মণ্ডল.....	২৬০



## ঔপনিবেশিক শাসনকালে বীরভূমের 'তসর শিল্প'

(১৮৫৮-১৯৪৭)

রামকৃষ্ণ সাহা

নদীমাতৃক বাংলার প্রাচীনতম প্রধান জীবিকা হল কৃষিকাজ। তবে ঔপনিবেশিক শাসন প্রতিষ্ঠার অনেক আগে থেকেই কৃষির পাশাপাশি বৈচিত্র্যপূর্ণ শিল্প ও শিল্পোৎপাদন ব্যবস্থা বাঙালির জীবনধারণের সাথে মেলবন্ধন গড়ে তুলতে শুরু করেছিল। বিভিন্ন শিল্পে উৎপন্ন পণ্য অষ্টাদশ শতকের সূচনা লগ্নেই বাংলার জাতীয় আয়ের অন্যতম প্রধান উৎসে পরিণত হয়। ১৭০৭ থেকে ১৭৫৭ খ্রীঃ সময়কালে কৃষি, শিল্প ও বাণিজ্যে বাংলা ছিল নিঃসন্দেহে ভারতের অন্য সকল প্রদেশগুলির মধ্যে কৃষি, শিল্প ও বাণিজ্যে সমৃদ্ধতম অঞ্চল।<sup>১</sup>

বাংলার শিল্পের মধ্যে বয়ন শিল্প ছিল প্রধান এবং ঐতিহ্যমন্ডিত। দেশ-বিদেশে এর সুনামও ছিল যথেষ্ট।<sup>২</sup> বয়ন শিল্পে রেশম এর পাশাপাশি 'তসর' শিল্প ছিল উল্লেখযোগ্য। ইউরোপের বাজারে বাংলার তসর শিল্পের যথেষ্ট পসার ছিল। বাজারের চাহিদার নিরিখে গুনমান অনুযায়ী তসর কীট প্রজাতির যে শ্রেণিবিভাগ করা হয়েছিল তাতে বাংলা 'তসর কীট' চতুর্থ স্থান লাভ করেছিল। জাপানের 'ইয়ামিনি' (Yamini cocoon), চীন দেশের 'চিনা' তসর এবং আসামের 'মুগা' (Muga cocoon) এর স্থান ছিল গুণগত মান আনুযায়ী যথাক্রমে ১ম, ২য় ও ৩য় স্থানে। কিন্তু বাংলার তসর প্রজাতির কীটের উৎপাদিত তসর গুটি থেকে অনেক বেশি পরিমাণ সুতো পাওয়া যেতো 'চিনা' বা 'মুগা' প্রজাতির গুটির তুলনায়। জাপানি প্রজাতির কীট উচ্চমানের হওয়া সত্ত্বেও বাংলায় তা ব্যবহৃত হত না। কারণ আইন আনুযায়ী জাপানের কোনো ব্যক্তি ঐ কীট রপ্তানি করতে পারত না। তাই অধিক পরিমাণ সুতোর ফলন এবং অনুকূল আবহাওয়ার জন্য বাংলার বেশ কিছু জেলায় 'বেঙ্গল তসর' বা 'Antheria mylitta' এর বহুল প্রচলন ছিল।<sup>৩</sup>

তসর শিল্পে বাংলার জেলা গুলির মধ্যে বীরভূম ছিল অন্যতম। ঊনবিংশ শতাব্দীর প্রথম ভাগ পর্যন্ত বীরভূমের তসর শিল্পের বেশ নজরকাড়া উৎপাদন ছিল। জেলার সদর শহর 'সিউড়ি'-এর নিকটস্থ বেশ কিছু গ্রামের তাঁতি বা তম্ববায়েরা তসর জাত বস্ত্র বয়ন করতেন।<sup>৪</sup> এদের মধ্যে তাঁতিপাড়া, করিধ্যা এবং কালিপুর ছিল প্রধান। তাঁতিপাড়া গ্রামে পাঁচশত পরিবার তসর বয়ন কাজে নিযুক্ত ছিল। করিধ্যা এবং কালিপুর গ্রামের প্রায় চারশতটি তাঁতি পরিবার তসর বয়ন শিল্পে নিযুক্ত থেকে অর্থ উপার্জন করতেন।<sup>৫</sup> এছাড়াও



‘এবং মহায়া’=বিশ্ববিদ্যালয় মঞ্জুরী আয়োগ (UGC-CARE list-I 2021) অনুমোদিত তালিকার  
অন্তর্ভুক্ত। ২০২১ সালে প্রকাশিত ১৬ পৃ. তালিকার (৩১৯টির মধ্যে) ৩ পৃ. ৬০নং উল্লেখিত।

# এবং মহায়া

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণাধর্মী মাসিক পত্রিকা)

২৩ তম বর্ষ, ১৩৮ সংখ্যা, সেপ্টেম্বর, ২০২১

সম্পাদক

ডা. মদনমোহন বেরা

কে.কে. প্রকাশন

গোলকুমাচক, মেদিনীপুর, প.বঙ্গ।



‘এবং মত্ৰয়া’-বিশ্ববিদ্যালয় মঞ্জুরী আয়োগ(UGC-CARE list-I 2021)

অনুমোদিত তালিকার অন্তর্ভুক্ত।

২০২১সালে প্রকাশিত ১৬পৃ.তালিকার(৩১৯টির মধ্যে) ৩ পৃ.৬০নং উল্লেখিত।

# এবং মত্ৰয়া

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণাধর্মী মাসিক পত্রিকা)

২৩তম বর্ষ, ১৩৮ সংখ্যা

সেপ্টেম্বর, ২০২১

সম্পাদক

ড. মদনমোহন বেরা

সহসম্পাদক

পায়েল দাস বেরা

মৌমিতা দত্ত বেরা

যোগাযোগ :

ড. মদনমোহন বেরা, সম্পাদক।

গোলকুঁয়াচক, পোস্ট-মেদিনীপুর, ৭২১১০১, জেলা-প.মেদিনীপুর, প.বঙ্গ।

মো.-৯১৫৩১৭৭৬৫৩

কে.কে. প্রকাশন

গোলকুঁয়াচক, মেদিনীপুর, পশ্চিমবঙ্গ।



## বিংশ শতাব্দীর কবিতায় মহাভারতের চরিত্রকথা স্নিগ্ধা দে

সারসংক্ষেপ :

বিংশ শতাব্দীর কবিরা সমাজবিশ্লেষণ, মনোবিশ্লেষণ, আত্মবিশ্লেষণ প্রবণতায় প্রাচীন ঐতিহ্যকে সাস্পীকৃত করেছেন তাঁদের কবিতায়। বিশেষত, মহাভারতের প্রচলিত মিথকে নবতর ভাবনার আলোকে পুনর্নির্মাণ করেছেন। মহাভারতীয় চরিত্র অর্জুন সুধীন্দ্রনাথ দত্ত, বুদ্ধদেব বসু, বিষ্ণু দে'র কবিতায় আধুনিক মন ও মানসিকতায় উপস্থিত হয়েছে। তাঁদের কবিতায় সমকালীন রাজনৈতিক প্রেক্ষাপট, সাম্যবাদী সমাজভাবনা, যৌনমনস্তত্ত্ব, আধুনিক প্রেমচেতনা, ঈশ্বরে অনাস্থা, মনন প্রধান কাব্য ভাবনার সাথে মিশেছে মহাভারতীয় চরিত্রের ঐতিহ্য ও দর্শন। কবিতার শৈলী নির্মাণেও অর্জুন, অর্জুন, যযাতি, দেবযানী, উর্বশী চরিত্রের বহুমাত্রিক ব্যবহার বৈচিত্র্য সৃষ্টি করেছে।

শব্দসূচক :

বিংশ শতাব্দী, বাংলা কবিতা, সুধীন্দ্রনাথ দত্ত, বুদ্ধদেব বসু, বিষ্ণু দে, মহাভারত, অর্জুন, যযাতি, দেবযানী, উর্বশী।

(১)

বিংশ শতাব্দীর বাংলা কবিতার ধারা স্বতন্ত্র। ভাবগত ও রচনামৌলিকগত দিক থেকে সম্পূর্ণ নতুন অভিমুখে যাত্রা শুরু করেছিলেন এই শতকের কবি সমাজ। একদিকে সশস্ত্র বিপ্লবের অভিঘাত অন্যদিকে আহিংস আন্দোলনের অভিঘাতে দেশীয় রাজনীতে অস্থিরতা দেখা যায়। বিশ্ব রাজনীতিতে প্রথম মহাবুদ্ধের মমন্তিক ভয়ঙ্করতা মানুষের বিশ্বাসের ভীত নাড়িয়ে দেয়। ফলে মার্কসীয় সাম্যবাদী সমাজ ভাবনায় প্রভাবিত হন বিংশ শতকের কবিরা। নবতর সমাজ ভাবনা বাংলা কাব্য ও সাহিত্য জগতকে প্রভাবিত করেছিল। পশ্চাত্য দর্শন, বিজ্ঞান চেতনা ত্রয়োদশী যৌনমনস্তত্ত্ব ও অবচেতন মনের ক্রিয়া, বোদলেয়ার-এলিয়টের মনন প্রধান কাব্য ভাবনা বাংলা কবিতার বাঁকবদল ঘটিয়েছিল। বিংশ শতকের কবি মানসে জন্ম নেয় জগৎ ও জীবন সম্পর্কে অবিশ্বাস, ঈশ্বরের প্রতি অনাস্থা, হতাশা, নৈরাশ্যবোধ, আত্মবিরোধ। এই প্রেক্ষাপটে সমাজবিশ্লেষণ, মনোবিশ্লেষণ, আত্মবিশ্লেষণ প্রবণতা দেখা গেল। তার সাথে ছিল ব্যক্তিক ঐতিহ্যপ্রীতি, দার্শনিক ভাবনা। সুধীন্দ্রনাথ দত্ত, বুদ্ধদেব বসু, বিষ্ণু দে'র মতো কবিরা পৌরাণিক মিথকে সাস্পীকৃত করেছেন তাঁদের কবিতায়। বিশেষত মহাভারতের প্রচলিত মিথকে নবতর ভাবনার আলোকে পুনর্নির্মাণ করেছেন আলোচ্য



'এবং যাহুয়া' - বিশ্ববিদ্যালয় মঞ্জুরী আয়োগ (U.G.C. - CARE List) অনুমোদিত  
তালিকার অন্তর্ভুক্ত। ২০২০ সালে প্রকাশিত ৮৬ পৃ.  
তালিকার ৬০ পৃ. এবং ৮৪ পৃ. উল্লেখিত।

# এবং যাহুয়া

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণাধর্মী বৈজ্ঞানিক পত্রিকা)

১৩ তম বর্ষ, ১০২ (ক) সংখ্যা, এপ্রিল, ২০২১

সম্পাদক

ডা. যাদবচন্দ্র বসু

কে. কে. প্রকাশক

মৌলভীবাজার, মেদিনীপুর, গ. বঙ্গ।



‘এবং মত্ৰয়া’ -বিশ্ববিদ্যালয় মঞ্জুরী আয়োগ (UGC-CARE)

অনুমোদিত তালিকার অন্তর্ভুক্ত ।

২০২১সালে প্রকাশিত ৮৬পৃ.তালিকার ৬০ পৃ.এবং ৮৪পৃ.উল্লেখিত ।

# এবং মত্ৰয়া

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণাধর্মী মাসিক পত্রিকা )

২৩তম বর্ষ, ১৩২ (ক) সংখ্যা

এপ্রিল, ২০২১

সম্পাদক

ড. মদনমোহন বেরা

সহসম্পাদক

পায়েল দাস বেরা

মৌমিতা দত্ত বেরা

যোগাযোগ :

ড. মদনমোহন বেরা, সম্পাদক ।

গোলকুঁয়াচক, পোষ্ট-মেদিনীপুর, ৭২১১০১, জেলা-প.মেদিনীপুর, প.বঙ্গ ।

মো.-৯১৫৩১৭৭৬৫৩

কে.কে. প্রকাশন

গোলকুঁয়াচক, মেদিনীপুর, পশ্চিমবঙ্গ ।



# ইলেকট্রনিক বজ্য ও তার ব্যবস্থাপনা

## মধুসূদন গঁড়াই

বিগত দুই শতাব্দী জুড়ে সারা পৃথিবীতে শিল্প-বিপ্লবের সূচনা ও অগ্রগতির ইতিহাস আজ আমাদের সকলের জানা। শিল্প-বিপ্লব বিদ্যমান মানবসভ্যতার ইতিহাসে একটা মৌলিক পরিবর্তন (যাকে বলে 'প্যারাডাইম সিফ') আনতে সমর্থ হয়েছিল এবং এই পরিবর্তনের সুফল আজ আমরা সকলেই ভোগ করছি। অবশ্য এর কুফলের দিকটাও কম নয়। বস্তুত যখনই কোনো বৈজ্ঞানিক আবিষ্কার মানবসভ্যতার অগ্রগতির পথে কোনো মৌলিক পরিবর্তন আনতে সমর্থ হয়েছে, তখন তার কিছু ক্ষতিকর প্রভাবের সঙ্গেও আমাদের মোকাবিলা করে নেওয়ার প্রয়োজন হয়েছে।

শিল্প-বিপ্লবের চাইতেও মানবসভ্যতায় অনেক বেশি বৈপ্লবিক পরিবর্তন আনতে সমর্থ হয়েছে তাকে চিহ্নিত করা যায় 'ইলেকট্রনিক যুগ' বলে। বিংশশতকের মধ্যভাগ থেকে আরম্ভ করে আজ এই একুশ শতকের তৃতীয় দশকে পৌঁছে এই 'ইলেকট্রনিক যুগ' উন্নতির প্রায় শিখর স্পর্শ করেছে বলা চলে। মানবজীবনে ইলেকট্রনিক যন্ত্রের প্রভাব অনস্বীকার্য। আমাদের প্রাত্যহিক প্রয়োজনের তালিকায় নানাবিধ ইলেকট্রনিক যন্ত্র প্রতিনিয়ত ঢুকে পড়ছে। তথ্যের আদানপ্রদানের ক্ষেত্রে অথবা ভিন্ন দুটি স্থানের ভাষিক আদানপ্রদানের ক্ষেত্রে ইলেকট্রনিক যে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা গত কয়েক দশক জুড়ে করে চলেছে তাকে অন্য কোনওভাবে প্রতিস্থাপিত করা সম্ভব নয়। আজ আমাদের দৈনন্দিন জীবনের নানা প্রয়োজনের সঙ্গে ইলেকট্রনিক দ্রব্যের সম্পর্ক অবিচ্ছেদ্য।

যাইহোক, আমাদের জীবন-যাপনের পরিসরে ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতি যত বেশি করে ঢুকে পড়েছে ততই অন্য এক বিপদের দিকে আরো বেশি করে আমরা এগিয়ে যাচ্ছি। যে-কোনো ইলেকট্রনিক যন্ত্রের একটা স্বাভাবিক আয়ু রয়েছে। অর্থাৎ একটি নির্দিষ্ট সময় পর একটি ইলেকট্রনিক যন্ত্র অব্যবহার্য রূপে পরিগণিত হবেই। তাছাড়া ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতি খুব দ্রুত উন্নত হচ্ছে। ফলে পুরোনো যন্ত্রটি পরিত্যক্ত হচ্ছে। এই পরিত্যক্ত ও অব্যবহার্য যন্ত্রটির ভবিষ্যৎ কী? সাধারণ বজ্যের সঙ্গে ইলেকট্রনিক বজ্যের তফাৎ অনেক। বস্তুত ইলেকট্রনিক বজ্য বা সংক্ষেপে ই-বজ্য বিষয়ে নির্দিষ্ট নিয়ম-কানূনের অস্তিত্ব আছে বটে কিন্তু সেই নিয়ম-কানুন-গুলি সরকারি ফাইলের সীমা টপকে আজই আমাদের জীবনযাপনের অঙ্গ হয়ে উঠতে পারেনি।

সুতরাং সময়ের সঙ্গে সঙ্গে ই-বজ্য একটি ক্রমবর্ধমান সমস্যার রূপ নেবে তা নিশ্চিত। বর্তমান পরিস্থিতিতে, ই-বজ্য বিষয়ক কঠোর আইন প্রণীত না হলে; এ-



‘এবং যাহুয়া’-বিশ্ববিদ্যালয়সমূহের আয়োজিত (U.G.C.-CARE IAS) অনুমোদিত  
অনুসন্ধান অর্জিত। ১৯৯০ সালে প্রকাশিত ৮৩ পৃ.  
অনুসন্ধান ৬০ পৃ. এবং ৮৯ পৃ. উল্লেখিত।

# এবং যাহুয়া

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণাধর্মী বার্ষিক পত্রিকা)

১৩ তম বর্ষ, ১৩২ (ক) সংখ্যা, এপ্রিল, ১৯৯১



সম্পাদক

ডা. যাদবচৌধুরী বোয়া

ডে.ডে. প্রকাশক

মোহনচন্দ্র, মেদীপুর, গ.ক.।



‘এবং মহুয়া’ -বিশ্ববিদ্যালয় মঞ্জুরী আয়োগ (UGC-CARE)

অনুমোদিত তালিকার অন্তর্ভুক্ত।

২০২১সালে প্রকাশিত ৮৬পৃ.তালিকার ৬০ পৃ.এবং ৮৪পৃ.উল্লেখিত।

# এবং মহুয়া

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণাধর্মী মাসিক পত্রিকা)

২৩তম বর্ষ, ১৩২ (ক) সংখ্যা

এপ্রিল, ২০২১

সম্পাদক

ড. মদনমোহন বেরা

সহসম্পাদক

পায়েল দাস বেরা

মৌমিতা দত্ত বেরা

যোগাযোগ :

ড. মদনমোহন বেরা, সম্পাদক।

গোলকুঁয়াচক, পোস্ট-মেদিনীপুর, ৭২১১০১, জেলা-প.মেদিনীপুর, প.বঙ্গ।

মো.-৯১৫৩১৭৭৬৫৩

কে.কে. প্রকাশন

গোলকুঁয়াচক, মেদিনীপুর, পশ্চিমবঙ্গ।



## ইলেকট্রনিক বজ্য ও তার ব্যবস্থাপনা মধুসূদন গঁড়াই

বিগত দুই শতাব্দী জুড়ে সারা পৃথিবীতে শিল্প-বিপ্লবের সূচনা ও অগ্রগতির ইতিহাস আজ আমাদের সকলের জানা। শিল্প-বিপ্লব বিদ্যমান মানবসভ্যতার ইতিহাসে একটা মৌলিক পরিবর্তন (যাকে বলে 'প্যারাডাইম সফ্ট') আনতে সমর্থ হয়েছিল এবং এই পরিবর্তনের সুফল আজ আমরা সকলেই ভোগ করছি। অবশ্য এর কুফলের দিকটাও কম নয়। বস্তুত যখনই কোনো বৈজ্ঞানিক আবিষ্কার মানবসভ্যতার অগ্রগতির পথে কোনো মৌলিক পরিবর্তন আনতে সমর্থ হয়েছে, তখন তার কিছু ক্ষতিকর প্রভাবের সঙ্গেও আমাদের মোকাবিলা করে নেওয়ার প্রয়োজন হয়েছে।

শিল্প-বিপ্লবের চাইতেও মানবসভ্যতায় অনেক বেশি বৈপ্লবিক পরিবর্তন আনতে যা সমর্থ হয়েছে তাকে চিহ্নিত করা যায় 'ইলেকট্রনিক যুগ' বলে। বিংশশতকের মধ্যভাগ থেকে আরম্ভ করে আজ এই একুশ শতকের তৃতীয় দশকে পৌঁছে এই 'ইলেকট্রনিক যুগ' উন্নতির প্রায় শিখর স্পর্শ করেছে বলা চলে। মানবজীবনে ইলেকট্রনিক যন্ত্রের প্রভাব অনস্বীকার্য। আমাদের প্রাত্যহিক প্রয়োজনের তালিকায় নানাবিধ ইলেকট্রনিক যন্ত্র প্রতিনিয়ত ঢুকে পড়ছে। তথ্যের আদানপ্রদানের ক্ষেত্রে অথবা ভিন্ন দুটি স্থানের ভাবিক আদানপ্রদানের ক্ষেত্রে ইলেকট্রনিক যে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা গত কয়েক দশক জুড়ে করে চলেছে তাকে অন্য কোনওভাবে প্রতিস্থাপিত করা সম্ভব নয়। আজ আমাদের দৈনন্দিন জীবনের নানা প্রয়োজনের সঙ্গে ইলেকট্রনিক দ্রব্যের সম্পর্ক অবিচ্ছেদ্য।

যাইহোক, আমাদের জীবন-যাপনের পরিসরে ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতি যত বেশি করে ঢুকে পড়েছে ততই অন্য এক বিপদের দিকে আরো বেশি করে আমরা এগিয়ে যাচ্ছি। যে-কোনো ইলেকট্রনিক যন্ত্রের একটা স্বাভাবিক আয়ু রয়েছে। অর্থাৎ একটি নির্দিষ্ট সময় পর একটি ইলেকট্রনিক যন্ত্র অব্যবহার্য রূপে পরিগণিত হবেই। তাছাড়া ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতি খুব দ্রুত উন্নত হচ্ছে। ফলে পুরোনো যন্ত্রটি পরিত্যক্ত হচ্ছে। এই পরিত্যক্ত ও অব্যবহার্য যন্ত্রটির ভবিষ্যৎ কী? সাধারণ বজ্যের সঙ্গে ইলেকট্রনিক বজ্যের তফাৎ অনেক। বস্তুত ইলেকট্রনিক বজ্য বা সংক্ষেপে ই-বজ্য বিষয়ে নির্দিষ্ট নিয়ম-কানূনের অস্তিত্ব আছে বটে কিন্তু সেই নিয়ম-কানুন-গুলি সরকারি ফাইলের সীমা টপকে আজই আমাদের জীবনযাপনের অঙ্গ হয়ে উঠতে পারেনি।

সুতরাং সময়ের সঙ্গে সঙ্গে ই-বজ্য একাটি ক্রমবর্ধমান সমস্যার রূপ নেবে তা নিশ্চিত। বর্তমান পরিস্থিতিতে, ই-বজ্য বিষয়ক কঠোর আইন প্রণীত না হলে: এ-



'এবং মহুয়া'-বিশ্ববিদ্যালয় মঞ্জুরী আয়োগ ( U.G.C.- CARE List-I 2021 )

অনুমোদিততালিকার অন্তর্ভুক্ত। ২০২১ সালে প্রকাশিত  
১৬পৃ. তালিকার (৩১৯ টির মধ্যে) ৩পৃ. ৬০ নং উল্লেখিত।

# এবং মহুয়া

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণাধর্মী মাসিক পত্রিকা)

২৩ অক্টোবর, ১৪১ (ক) সংখ্যা, নভেম্বর, ২০২১

সম্পাদক

ডা. যাদবামোহন বেরা

কে.কে. প্রকাশ

মৌলভীবাজার, মেসারীপুর, পূ.বঙ্গ।



U.G.C.- CARE List(2021) approved journal, Indian  
Language-Arts and Humanities Group, out of 86 pages  
placed in Page 60 & 84.

## **EBONG MAHUA**

Bengali Language, Literature, Research and Refereed with  
Peer-Review Journal

23th Year, 141 (A) Volume

Nov, 2021

Published By

**K. K. Prakashan**

Golekuachawk, P.O.-Midnapur,721101.W.B.

DTP and Printed By

**K.K.Prakashan**

Cover Designed By

**Kohinoorkanti Bera**

Communication :

**Dr. Madanmohan Bera, Editor.**

Golekuachawk, P.O.-Midnapur, 721101. W.B.

Mob.-9153177653

Email- [madanmohanbera51@gmail.com](mailto:madanmohanbera51@gmail.com) /

[kohinoorbera@gmail.com](mailto:kohinoorbera@gmail.com)

**Rs 650**



৫৯.কর্তাজি সস্প্রদায় ও ঘোযপাড়ার সতীমার মেলা :	
ইতিহাস ও প্রাসঙ্গিকতা :: নারায়ণ নন্দী.....	৪৯১
৬০.চৈতন্যদেবের প্রেমমাধুর্য:মানব সমাজেও সাহিত্যে ::নিতাই পাল.....	৫০০
৬১.তুলসী-কথা :: সৈয়েদী জানা.....	৫০৮
৬২.ভারতীয় সংস্কৃতিতে অহিংসার ধারণা — একটি পর্যালোচনা	
:: ড. পার্থ প্রত্নিম রায়.....	৫২১
৬৩.মৃগাঙ্ক ভট্টাচার্যের ছোটগল্প : উত্তরের প্রকৃতি ও মানব	
মনের মানচিত্র :: দিলীপ হাজারা.....	৫২৭
৬৪.দ্বিজেন্দ্রলাল রায় ও তাঁর সঙ্গীতসাধনা :: ড.সুশান্তকুমার দোলই.....	৫৩৬
৬৫.ভারতে সাম্প্রদায়িকতা ও তার বিবর্তন ::শ্রুতি পাত্র.....	৫৪৪
৬৬.উত্তর বাংলার নগর ও লোক নাট্য- একটি তুলনামূলক	
আলোচনা,অর্থনৈতিক প্রেক্ষিতে :: ড. তমোজিৎ রায়.....	৫৪৯
৬৭.রবীন্দ্রনাথের একটি গান, বিশ্লেষণের চেষ্টা ও একটি	
স্বল্পালোচিত তথ্য :: রুচিরা চক্রবর্তী.....	৫৫৫
৬৮.সময়ের নানাস্বর ও ছতোম প্যাঁচার নকশা::ড.আইরিন পারভিন.....	৫৫৯
৬৯.রঙে রেখায় বীরভূমের পট পটুয়া ::অরুণাভ রক্ষিত.....	৫৬৬
৭০.আধুনিক ভারতীয় নারী : একটি মাকসীয় বিশ্লেষণ	
:: লক্ষ্মণ চন্দ্র ওঝা.....	৫৭৪
৭১.ভারতীয় শিক্ষা ক্ষেত্রে ভগিনী নিবেদিতার চিন্তাভাবনা	
ও অবদান ::অমূল্য কুমার আচার্য.....	৫৮৩
৭২.নজরুলের সাহিত্যে জাতপাতও সাম্প্রদায়িকতা	
::ড. সৌমিত্র মুখোপাধ্যায়.....	৫৯৩
৭৩.ডাক্তার বিধান চন্দ্র রায়ের ধর্ম উপলব্ধি :: সুশান্ত কুমার মণ্ডল.....	৫৯৭
৭৪.উচ্চশিক্ষা প্রতিষ্ঠানে জাতীয় শিক্ষানীতি ২০২০	
বাস্তবায়নের সমালোচনামূলক বিশ্লেষণ ::সুশান্ত বরাট.....	৬০৫
৭৫.সৈকত রক্ষিতের ছোটগল্পে সমাজভাষা : সংক্ষিপ্ত মূল্যায়ণ	
:: অর্পিতা ভূঁই.....	৬১৭
৭৬.কলকাতা কর্পোরেশনে জল সরবরাহ ব্যবস্থা ও জনগণের	
অভিযোগ :: শেলী সাহা.....	৬২৫
৭৭.পশ্চিমবঙ্গে কলেজ শিক্ষায় প্রতিবন্ধকতা (১৯৪৭-১৯৭৭) :	
কয়েকটি সূত্র ::ড. সঞ্জীৱ মণ্ডল.....	৬৩০
০০লেখক পরিচিতি.....	৬৩৯-৬৪২
০০০UGC--CARE list.....	৬৪৩-৬৪৫



# উচ্চশিক্ষা প্রতিষ্ঠানে জাতীয় শিক্ষানীতি ২০২০ বাস্তবায়নের সমালোচনামূলক বিশ্লেষণ সুশান্ত বরাট

## বিমূর্ত (Abstract):

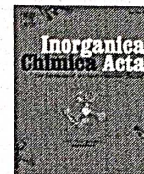
এই গবেষণা পত্রটি ভারতের উচ্চশিক্ষা ক্ষেত্রে জাতীয় শিক্ষানীতি ২০২০ বাস্তবায়নের একটি সমালোচনামূলক বিশ্লেষণ। ১৯৮৬ সালের জাতীয় শিক্ষানীতি প্রয়োগের দীর্ঘদিন পর উচ্চশিক্ষা ক্ষেত্রে কাঠামো ও পাঠ্যক্রমের পরিবর্তন, প্রাচীন ঐতিহ্যের সংরক্ষণে অধিক গুরুত্ব প্রদান সহউচ্চশিক্ষায়নিয়ন্ত্রণ, প্রাতিষ্ঠানিক স্বায়ত্তশাসন, গবেষণা সংস্কৃতি গড়ে তোলা এবং বেশি পরিমাণে জনগণের কাছে গুণমানসম্পন্ন উচ্চশিক্ষা পৌঁছে দেওয়া প্রভৃতি বিষয়গুলি পুনর্বার পর্যালোচনা করা হয়েছে। গবেষণাপত্রটি উচ্চশিক্ষায় জাতীয় শিক্ষানীতি ২০২০ বাস্তবায়নের জন্য সরকারের উদ্যোগগুলিকে, যেমন টাস্কফোর্স, ভারতের উচ্চশিক্ষা কমিশন, ন্যাশনাল রিসার্চ ফাউন্ডেশন প্রতিষ্ঠা এবং সক্ষমতা বৃদ্ধির কর্মসূচি প্রভৃতি বিবেচনা করেছে যেমনই উচ্চশিক্ষার বিভিন্ন ক্ষেত্রে স্বচ্ছতার অভাব, অপযাপ্ত তহবিল, সক্ষমতা বৃদ্ধি, ডিজিটাল বৈষম্য এবং দায়দায়িত্বের সঙ্গে স্বায়ত্তশাসনের ভারসাম্যের মতো বেশ কয়েকটি বিষয়ে শিক্ষানীতির বাস্তবায়ন অত্যন্ত কঠিন চ্যালেঞ্জ বলে মনে করে। যাইহোক, গবেষণাপত্রটি যুক্তি দেয় যে, শুধুমাত্র এই উদ্যোগগুলি নীতি বাস্তবায়নে সমস্যা মোকাবেলা করার জন্য যথেষ্ট নয়। গবেষণাপত্রটি পরামর্শ দেয় যে জাতীয় শিক্ষানীতি ২০২০ সফলভাবে বাস্তবায়নের জন্য সংযুক্ত একাধিক ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের মধ্যে কার্যকর সমন্বয় প্রয়োজন। এর মধ্যে কেন্দ্রীয় এবং রাজ্য সরকার, বিশ্ববিদ্যালয়, কলেজ এবং অন্তর্ভুক্ত সমস্ত সংস্থাগুলির মধ্যে সমন্বয় বিশেষভাবে জরুরী। গবেষণাপত্রটি নীতি বাস্তবায়নের সমস্যাগুলি যেমন ডিজিটাল বৈষম্য এবং দায়দায়িত্বের সঙ্গে স্বায়ত্তশাসনের ভারসাম্যের জন্য নিরলস প্রচেষ্টার প্রয়োজনীয়তার উপর জোর দেয়। সামগ্রিকভাবে, এই গবেষণাপত্রটি জাতীয় শিক্ষানীতি ২০২০ কার্যকরভাবে বাস্তবায়নের জন্য সমস্যা এবং সম্ভাব্য সমাধানগুলির অন্তর্দৃষ্টি প্রদান করে।



## UGC CARE LIST I\_2021 (Arts and Humanities)

43.	Chinuku Maasa Patrika (print only)	Chinuku Publications	2455-4111	NA
44.	CUO An Annual Interdisciplinary Journal of History (print only)	Corpus Research Institute	0976-075X	NA
45.	Cognitextes	Association Francaise de Linguistique Cognitive	NA	1958-5322
46.	Comparative Philosophy	Center for Comparative Philosophy, San Jose State University	NA	2151-6014
47.	Critic: Journal of the Centre of Russian Studies	Centre of Russian Studies, School of Language, Literature & Culture Studies, Jawaharlal Nehru Univ	2229-7146	NA
48.	Dance Education in Practice	Taylor and Francis	2373-4833	2373-4841
49.	Darsaniki (print only)	Department of Philosophy, Mahatma Gandhi Kashi Vidyapith	2230-7435	NA
50.	Darshnik Trimasik	अखिल भारतीय दर्शन परिषद	0974-8849	NA
51.	Dastak (print only)	Department of Urdu, Faculty of Arts, Banaras Hindu University	NA	NA
52.	Dastavej (print only)	Central Institute of Hindi	2348-7763	NA
53.	Dharmadoot	Maha Bodhi Society of India	2347-3428	NA
54.	Dhimahi (print only)	Chinmaya International Foundation Shodha Sansthan	0976-3066	NA
55.	Dibrugarh University Journal of English Studies	Department of English, Dibrugarh University	0975-5659	2581-7833
56.	Dirasat Arabia (print only)	Centre of Arabic and African Studies, Jawaharlal Nehru University	2348-2613	NA
57.	Discours	Université de Paris-Sorbonne	NA	1963-1723
58.	Drishiti: The Sight	Drishiti: The Sight	2319-8281	NA
59.	Drishtikon (print only)	Drishtikon Prakashan	0975-119X	NA
60.	Ebang Mohua (print only)	K. K. Prakashan	NA	NA
61.	Ebang Mushayera (print only)	Ebang Mushayera	0976-9307	NA





# Synthesis, photophysical properties and theoretical studies of pyrrole-based azoaromatic Zn(II) complexes in mixed aqueous medium

Tapas Ghorui<sup>a</sup>, Amar Hens<sup>b, \*</sup>, Kausikisankar Pramanik<sup>a, \*</sup>

<sup>a</sup> Inorganic Chemistry Section, Department of Chemistry, Jadavpur University, Kolkata 700 032, India

<sup>b</sup> Department of Chemistry, Government General Degree College, Ranibandh, Bankura, West Bengal, India

## ARTICLE INFO

### Keywords:

Zinc complex  
UV-vis  
Emission  
DFT-TDDFT  
Decay

## ABSTRACT

The mononuclear Zn(II) complexes of general formula  $[Zn(L)_2]$  **1** have been synthesized in good yields by reacting  $Zn(OAc)_2 \cdot 2H_2O$  with HL in 1:2 stoichiometric ratio in methanol. In this work, L represents deprotonated form of 2,5-Bis(4-bromophenylazo)-1H-pyrrole (HL<sup>1</sup>), 2-(4-Bromophenylazo)-5-(4-dimethylaminophenylazo)-1H-pyrrole (HL<sup>2</sup>) and 2,5-Bis(4-chlorophenylazo)-1H-pyrrole (HL<sup>3</sup>), respectively. Coordination mode and geometry of the complexes are authenticated by single crystal X-ray study of the representative complex **1a**. The ligands exhibit strong binding ability and ratio metric response to  $Zn^{2+}$  ions. The electronic structure and luminescent behavior of both ligands and the complexes were analyzed by DFT and Time-dependent DFT method. The formation of 1:2 (M:L) complexes and their corresponding association constants,  $K_{assoc}$  (**1a**:  $7.2 \times 10^4 M^{-1}$ , **1b**:  $8.1 \times 10^6$  and **1c**:  $1.02 \times 10^4 M^{-1}$ ) have been estimated with the help of the Benesi-Hildebrand method. The calculated  $K_{assoc}$  values unequivocally suggest that the current ligand frameworks incorporating typical nitrogenous donors are superior complexing agent. Addition of  $Zn^{2+}$  ions to the ligands in a mixed aqueous solution leads to a twofold change viz. a sharp variation of colour from orange to violet which is imperative for naked eye detection as well as a significant enhancement of the fluorescence intensity during coordination. Additionally, we explored the sensing property of the ligands depending on the nature of the substituent. The importance of the present fluorescent probes (HL) is that they incorporate both electron-excess (pyrrole and aromatic rings) and electron-deficient (azo) domains and thereby govern the ligand-centered fluorescence property in a more controlled way.

## 1. Introduction

Exploration of novel chemosensors for the efficient detection of essential trace metal ions are gaining attention in chemistry, biology and the environment due to their close alliance with the bio-systems [1]. Selectivity in the detection of trace metal ions is one of the most challenging tasks concerning colorimetric and fluorimetric methods. Currently, there is a great deal of interest in the development of highly selective and sensitive fluorescence chemosensor relative to the other types of sensors for their high sensitivity and convenient use for quantifying metal ions. Fluorescent chemosensors have attracted much interest among other sensors owing to their convenient use and high sensitivity [2].

Detecting transition metals is very important due to their widespread involvement in various area like chemical, biological and environmental. Amongst transition metal ions,  $Zn^{2+}$  plays a critical role in the

biological system and it is the second most abundant essential trace element in the human body after iron. Furthermore, zinc is highly associated with human health and diseases [3]. It is also crucial for interceding various enzyme-catalyzed reactions and therefore, plays very important roles in a wide variety of physiological and pathological processes [4–7]. Disorder in zinc metabolism causes many neurological diseases such as Alzheimer's disease and Parkinson's disease [8–11]. Therefore, the detection of  $Zn^{2+}$  in bio-systems is of significant interest and importance.

Significantly, selective detection of zinc is not straight forward because zinc and cadmium are not easily differentiable owing to their analogous chemical attributions. Accordingly, interference from cadmium is most likely in the course of zinc detection. Only a few sensors are successful in estimating zinc without interference from others till date, nonetheless their sensitivity is not very high. Moreover, Zn(II) ion is spectroscopically and magnetically silent owing to the closed shell

\* Corresponding authors.

E-mail address: [amarjuchem@gmail.com](mailto:amarjuchem@gmail.com) (A. Hens).

<https://doi.org/10.1016/j.ica.2021.120586>

Received 6 May 2021; Received in revised form 5 August 2021; Accepted 17 August 2021

Available online 22 August 2021

0020-1693/© 2021 Published by Elsevier B.V.





# Photoluminescence amplification of cerium incorporated graphene oxide nanoparticles by photoinduced reduction: A mechanistic study highlighting structural orderness

Dinesh Kumar Pyne<sup>a</sup>, Shovon Chatterjee<sup>b</sup>, Tuyan Biswas<sup>a</sup>, Prosenjit Saha<sup>a</sup>, Partha Dutta<sup>c</sup>, Arnab Halder<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Chemistry, Presidency University, Kolkata, 700026, West Bengal, India

<sup>b</sup> Department of Chemistry, Indian Institute of Technology Kanpur, Kanpur, 208 016, Uttar Pradesh, India

<sup>c</sup> Department of Chemistry, Maharaja Manindra Chandra College, Kolkata, 700003, West Bengal, India

## ARTICLE INFO

### Keywords:

Photoluminescence amplification  
Cerium incorporation  
Photoinduced reduction  
Energy transfer  
Structural orderness

## ABSTRACT

This work demonstrates a strategy to overcome the limitation of weakly luminescent graphene oxide (GO) based materials by using a simple one pot synthesis of enormously luminescent cerium ion incorporated graphene oxide nanoparticles (GO-Ce NPs). Apart from more than 100 fold amplification of photoluminescence intensity compared to graphene oxide, the origin of such enhancement of GO-Ce NPs is investigated by exploring binding interaction between cerium ions and GO NPs and the structural orderness of the GO NPs in presence of cerium. XPS confirms the existence of two oxidation states of cerium in GO-Ce NPs. Experimental observations enable us to conclude a mechanism involving photoinduced reduction of non emissive Ce (IV) to form luminescent Ce (III) accompanied with energy pumping of cerium by photoexcited GO NPs in the structurally ordered GO-Ce nanoparticles. Again, the interaction between the cerium ions and the oxygen containing functional groups of GO leads to decoupling of the functional groups and there by weakens the intensity of luminescence originated from disordered induced defect states which results a non radiative channel to generate trivalent cerium via single electron transfer from the orbitals of the functional groups to the vacant 4f orbitals of tetravalent cerium.

## 1. Introduction

In spite of excellent applicability in energy storage [1], catalysis [2], optoelectronics [3], bio-imaging [4], drug delivery [5] due to some unique properties and large surface area [6] utilization of graphene and graphene oxide (GO) based nanomaterials in fluorescence imaging for medical diagnosis becomes limited because of very low quantum efficiency. Although chemical functionalization on graphene surface opens up band gap resulting tunable photoluminescence in the range of UV to NIR wavelengths [7], the challenge of photoluminescence amplification of GO derivatives including graphene oxide nanoparticles (GO NPs) and understanding of the origin of various luminescence region are still considered as one of the excited research areas. Heterogeneous electronic structure provides various pathways for the charge recombination process which has an important role on the quantum efficiency and tunable luminescence in GO based nanomaterials. [7b,g]. Several groups have highlighted the size of isolated  $sp^2$  domains in  $sp^3$  matrix

and electronic coupling of different oxygenated functional groups present at the edges or surfaces of GO sheets to obtain cluster states and disordered induced defect states in between conduction and valence bands of GO [7a,b,g]. Tuning of band gap and so photoluminescence can be controlled by adjusting the ratio of  $sp^2$  and  $sp^3$  carbon atoms [7b,g].

Various efforts have been devoted to enhance the photoluminescence intensity of GO based materials. The conventional method of tagging of organic dye molecule [8], is not successful as the fluorescence of organic fluorophore is strongly quenched by photoinduced electrons transfer or energy transfer to graphene moieties [9,10]. So, the search for an alternative way to amplify the photoluminescence of GO based nanomaterials is needed due to their potential applications in optoelectronics and chemical biology [11]. On the other hand, due to interesting chemistry and characteristics narrow absorption-emission bands even within the complex, lanthanide ions have wide range of applications [12]. These may induce an idea of choosing lanthanide elements as a possible candidate of incorporation in GO families to synthesize cost

\* Corresponding author.

E-mail address: [arnab.chem@presiuniv.ac.in](mailto:arnab.chem@presiuniv.ac.in) (A. Halder).

<https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2021.118019>

Received 27 October 2020; Received in revised form 15 December 2020; Accepted 28 February 2021

Available online 6 March 2021

0022-2313/© 2021 Elsevier B.V. All rights reserved.





# Impact of moving walls on combined convection flow and thermal performance in a wavy chamber

Anirban Chattopadhyay<sup>1</sup> · Hemanta Karmakar<sup>2</sup> · Swapan K. Pandit<sup>2</sup> · Ali J. Chamkha<sup>3,4</sup>

Received: 12 October 2020 / Accepted: 7 February 2021  
© Akadémiai Kiadó, Budapest, Hungary 2021

## Abstract

The impact of wall movements in different directions on mixed convection flow and thermal performance in a wavy chamber is reported. The wavy wall of the chamber is heated non-uniformly, and the upper wall is kept at a constant cold temperature, while the vertical walls of the chamber are adiabatic. Four different cases, namely Case-1, Case-2, Case-3 and Case-4, are considered on the basis of multi-directional movements of the walls of the chamber. Mathematical model of the flow physics consists of the Navier–Stokes (N-S) equations in streamfunction ( $\psi$ ) —vorticity ( $\zeta$ ) formulation including the energy transport equations which are solved by higher-order compact (HOC) scheme on curvilinear grids Pandit SK, Chattopadhyay A. (Comput Math Appl 74(6):1414–34 2017) [45]. It is found that the fluid flow and thermal performance are both influenced by the direction of moving lids and the undulations of the wavy bottom surface of the chamber. Optimum thermal performance is noticed when the wavy bottom surface of the chamber is employed with one undulation at low Richardson number ( $Ri$ ). Moreover, for  $Ri = 0.01$ , Case-2, in which the upper lid is moving in left direction and the left lid is moving in upward direction, gives better heat transfer rate with maximum value of average Nusselt number for one undulation. Furthermore, it is noticed that among all the cases, the cases (Case-2 and Case-4) in which upper lid is moving in left direction produce minimum entropy generation for every undulations of the wavy surface with each of the  $Ri$  values. So, on the basis of better heat transfer rate and the minimum entropy generation, Case-2 and Case-4 may be recommended as optimum configurations.

**Keywords** HOC scheme · Wavy surface · Mixed convection · Entropy generation · Lid-driven cavity · Heat transfer

## Nomenclature

$Be$  Bejan number  
 $Gr$  Grashof number ( $g\beta_T L^3(T'_h - T'_c)/\nu^2$ )

$g$  Gravitational acceleration ( $\text{ms}^{-2}$ )  
 $k$  Thermal conductivity ( $\text{Wm}^{-1} \text{K}^{-1}$ )  
 $L$  Side length of a square chamber (m)  
 $Nu$  Local Nusselt number  
 $\bar{Nu}$  Average Nusselt number  
 $p$  Non-dimensional pressure  
 $U_0$  Non-dimensional velocity of the horizontal moving walls ( $\text{ms}^{-1}$ )  
 $Pr$  Prandtl number ( $\nu/\alpha$ )  
 $P$  Dimensionless pressure ( $p/\rho U_0^2$ )  
 $Re$  Reynolds number ( $U_0 L/\nu$ )  
 $S_T$  Total entropy generation number  
 $t$  Non-dimensional time  
 $T'$  Dimensional temperature (K)  
 $T$  Non-dimensional temperature ( $(T' - T'_c)/(T'_h - T'_c)$ )  
 $T_0$  Bulk temperature (K)  
 $T'_h$  Temperature on hot surface (K)  
 $T'_c$  Temperature on cold vertical wall (K)  
 $u, v$  Dimensional velocity components ( $\text{ms}^{-1}$ )  
 $U, V$  Non-dimensional velocity components in  $x, y$  directions ( $u/U_0, v/U_0$ )

✉ Anirban Chattopadhyay  
animath81@rediffmail.com

Hemanta Karmakar  
1987hemanta@gmail.com

Swapan K. Pandit  
swapankumar.pandit@visva-bharati.ac.in

Ali J. Chamkha  
a.chamkha@kcst.edu.kw

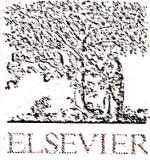
<sup>1</sup> Department of Mathematics, Government General Degree College Ranibandh, Bankura, West Bengal 722 135, India

<sup>2</sup> Integrated Science Education and Research Centre (ISERC) Visva-Bharati, Santiniketan, West Bengal 731 235, India

<sup>3</sup> Faculty of Engineering, Kuwait College of Science and Technology, Doha District, Kuwait

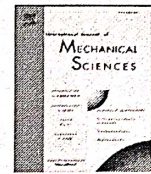
<sup>4</sup> Center of Excellence in Desalination Technology, King Abdulaziz University, P.O. Box 80200, Jeddah 21589, Saudi Arabia





Contents lists available at ScienceDirect

## International Journal of Mechanical Sciences

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ijmecsci](http://www.elsevier.com/locate/ijmecsci)

## Brownian motion of magnetonanoliquid flow in an undulated partially heated enclosure

Krishno D. Goswami<sup>a,\*</sup>, Anirban Chattopadhyay<sup>b</sup>, Swapan K. Pandit<sup>a</sup>, Mikhail A. Sheremet<sup>c</sup><sup>a</sup> Integrated Science Education and Research Centre (ISERC) Visva-Bharati, Santiniketan, West Bengal 731 235, India<sup>b</sup> Department of Mathematics, Government General Degree College Ranibandh, Bankura, West Bengal 722 135, India<sup>c</sup> Laboratory on Convective Heat and Mass Transfer Tomsk State University, Tomsk 634050, Russia

## ARTICLE INFO

## Keywords:

Mixed convection  
Nanoliquid  
Brownian motion  
Wavy enclosure  
Compact scheme  
Magnetohydrodynamics

## ABSTRACT

This paper is framed to analyze mixed convection flow features of a CuO - H<sub>2</sub>O nanoliquid within a partially heated wavy enclosure. The enclosure is embraced by the inclined magnetic field. In addition, the impact of Brownian motion is assimilated into the nanoliquid. Two models, namely the viscosity and the thermal conductivity depending on the Brownian motion of nanoliquid are used. The numerical solutions of the control equations constituting Navier-Stokes equations are carried out by adopting a compact finite difference scheme. Our computed results using some experimental data are compared to the results available in the literature and a nice resemblance is obtained. Numerical results for the specified problem are investigated by controlling the key characteristics such as nanoparticle concentration ( $0 \leq \phi \leq 0.04$ ), Richardson number ( $0.1 \leq Ri \leq 20$ ), Reynolds number ( $50 \leq Re < 750$ ), Grashof number ( $Gr = 5 \times 10^4$ ), Hartmann number ( $0 \leq Ha \leq 60$ ), orientation angle of magnetic field ( $0^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$ ), number of undulations ( $0 \leq \lambda \leq 3$ ) and amplitude of wavy surface ( $A = 0.05$ ). It is established that the angle  $\gamma$  and the position of the heating area play a crucial role in the liquid motion and heat transport inside the wavy cavity. The energy transfer rate can be augmented or diminished in presence of nanoparticles along with variations of Hartmann and Richardson numbers as well as the number of waviness of the bottom surface of the enclosure.

## 1. Introduction

Study of convective flow in an enclosure and its thermal performance has witnessed the interest of scientists for long time due to the essential applications in multidisciplinary fields. Such applications include atmospheric flow, heat exchangers [1], solidification [2,3], food processing [4], nuclear reactors [5], electronic devices [6], drying technologies, lubrication systems, solar ponds [7], geothermal reservoirs [8], thermal insulations, polymer industry, metal processing, petroleum reservoirs, electronic packages, microelectronic devices during their operations, consumer products, energy conversion, microsystems cooling and many others. In all of these aforementioned applications, the heat transfer performance is very sensorial and demands quick response of thermal exchange [9]. Due to poor thermal activity of water, ethylene glycol etc. The nanosize particles of metallic oxide CuO, TiO<sub>2</sub> or Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> are added to those fluids. Both the numerical and experimental studies have concluded that the mixture of nanoparticles in the form of colloid structure and a base fluid possesses a higher thermal conductivity. It

determines more effective thermal performance than normal fluid [10]. This mixture was named as 'nanofluid' by Choi et al. [11]. Researchers in the CFD community have observed that immersing nanoparticles to normal fluid enhances the thermal performance of the resultant nanoliquids [12,13]. Due to poor efficiency in cooling or heating, the normal liquids (water, ethylene glycol etc) can be replaced by single phase nanoliquids in most of the applications. Among the various applications, a few important applications are in heat reduction in electronic gadgets, car radiators, refrigerators, boilers, drug delivery mechanism [14], buildings heating and cooling, storage of thermal energy [15], CO<sub>2</sub> absorption, lubrication of components, desalination, oil recovery [16], photovoltaic systems and solar systems [17].

Over the past few decades, the effects of nanofluids are considered significantly in the field of heat transfer phenomena. There have been several numerical and experimental studies carried out to investigate the advantages associated with nanoliquid to transport mass, momentum and energy. Bahiraei [18] reviewed migration of nanoparticles by applying two-phase methods and proved this method can model the char-

\* Corresponding author.

E-mail addresses: [kris6890@gmail.com](mailto:kris6890@gmail.com) (K.D. Goswami), [animath81@rediffmail.com](mailto:animath81@rediffmail.com) (A. Chattopadhyay), [swapankumar.pandit@visva-bharati.ac.in](mailto:swapankumar.pandit@visva-bharati.ac.in) (S.K. Pandit), [michael-sher@yandex.ru](mailto:michael-sher@yandex.ru) (M.A. Sheremet).<sup>1</sup> H<sub>2</sub>O<https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2021.106346>

Received 12 July 2020; Received in revised form 3 December 2020; Accepted 11 February 2021

Available online 14 February 2021

0020-7403/© 2021 Elsevier Ltd. All rights reserved.



# On the analysis of magnetohydrodynamics and magnetic field-dependent viscosity effects on thermogravitational convection of hybrid nanofluid in an enclosure with curved walls

Cite as: Phys. Fluids **33**, 102010 (2021); <https://doi.org/10.1063/5.0061451>

Submitted: 26 June 2021 • Accepted: 06 October 2021 • Published Online: 25 October 2021

 Swapan K. Pandit, Krishno D. Goswami, Anirban Chattopadhyay, et al.



View Online



Export Citation



CrossMark

Celebrate Open Access Week With



LEARN MORE






# On the analysis of magnetohydrodynamics and magnetic field-dependent viscosity effects on thermogravitational convection of hybrid nanofluid in an enclosure with curved walls

Cite as: Phys. Fluids **33**, 102010 (2021); doi: 10.1063/5.0061451  
 Submitted: 26 June 2021 · Accepted: 6 October 2021 ·  
 Published Online: 25 October 2021



Swapan K. Pandit,<sup>1,a)</sup>  Krishno D. Goswami,<sup>1,b)</sup> Anirban Chattopadhyay,<sup>2,c)</sup> and Hakan F. Öztop<sup>3,d)</sup>

## AFFILIATIONS

<sup>1</sup>Integrated Science Education and Research Centre (ISERC), Visva-Bharati, Santiniketan, West Bengal 731 235, India

<sup>2</sup>Department of Mathematics, Government General Degree College, Ranibandh, Bankura, West Bengal 722 135, India

<sup>3</sup>Department of Mechanical Engineering, Technology Faculty, Fyrat University, TR-23119 Elazig, Turkey

<sup>a)</sup> Author to whom correspondence should be addressed: swapankumar.pandit@visva-bharati.ac.in

<sup>b)</sup> kris6590@gmail.com

<sup>c)</sup> animath51@rediffmail.com

<sup>d)</sup> hfoztop1@gmail.com

## ABSTRACT

This work deals with the impact of magnetic field-dependent viscosity and magnetohydrodynamics on the natural convection heat transfer of Ag–MgO (50%–50%) water hybrid nanoliquid in a complicated enclosure. The considered cavity with concave or convex horizontal boundaries has been differentially heated and cooled by multiple heat sources and heat sinks. The governing equations (Navier–Stokes equations) constituting stream function ( $\psi$ )-vorticity ( $\zeta$ ) formulation with energy equation are solved by adopting a compact finite difference scheme. Meanwhile, the flow domain that is influenced by several factors including Hartmann number ( $0 \leq Ha \leq 60$ ), hybrid nanoparticles volume fraction ( $0 \leq \phi_{hnp} \leq 0.02$ ), Rayleigh number ( $10^3 \leq Ra \leq 10^6$ ), orientation angle of magnetic field ( $0^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$ ), magnetic number ( $0 \leq \phi_0 \leq 1$ ), different cases (Case-I to III), and internal heat generation or absorption ( $-2 \leq Q \leq 2$ ) is analyzed generously. Experimentally based correlations for thermal conductivity and dynamic viscosity have been used throughout the study. The outcomes show that the geometric parameters can be used as an excellent controller of the thermal performance inside the wavy chamber.

Published under an exclusive license by AIP Publishing. <https://doi.org/10.1063/5.0061451>

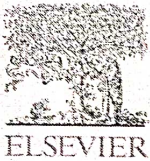
## 1. INTRODUCTION

The convective heat transfer through natural convection in thermal systems is a challenging issue owing to the practical importance in a broad spectrum of scientific and industrial applications.<sup>1–5</sup> The last two and half decades have witnessed a great surge in the use of convective fluids for the enhancement of heat transfer.<sup>6,7</sup> Nanofluids play a significant role in such context. There is a great demand in the Computational Fluid Dynamics; (CFD) community to use nanofluid for having a better thermal transport. Nanofluids are formed by suspending nano-sized solid particles of oxides, metals, and carbon nanotubes with diameter ranging from 1 to 100 nm in a host liquid.<sup>7</sup> In view of the effectiveness of using nanofluid, researchers have put forwarded their curiosity by investing tremendous efforts to disclose all possible corners.<sup>8–12</sup> Nanoliquids have been acknowledged as one of the most

impressive and prospective working fluids due to numerous applications in the industrial segments including automobile radiators,<sup>13</sup> cooling of electronic parts,<sup>14</sup> geothermal systems,<sup>15</sup> solar collectors,<sup>16,17</sup> high-efficiency insulators in buildings, improving diesel generator,<sup>18</sup> cooling of transformer oil,<sup>19</sup> petroleum industry, engine cooling,<sup>20</sup> etc. Hybrid nanoliquids can be more effective in comparison with mono nanoliquids.<sup>21</sup>

The wavy wall effects of closed cavities are the key interest among researchers in order to capture mixed convection flow phenomena.<sup>22–24</sup> In thermal transfer applications,<sup>25–27</sup> the presence of nanofluids is crucial due to their promising characteristics, which can be used as a good stimulator according to requirements. Over the past two decades, many researchers have been attracted to design new thermal systems for different engineering applications using the unique





Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Thermal Sciences

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ijts](http://www.elsevier.com/locate/ijts)

## Transient thermogravitational convection for magneto hybrid nanofluid in a deep cavity with multiple isothermal source-sink pairs

Krishno D. Goswami<sup>a</sup>, Anirban Chattopadhyay<sup>b</sup>, Swapan K. Pandit<sup>a</sup>, Mikhail A. Sheremet<sup>c,\*</sup>

<sup>a</sup> Integrated Science Education and Research Centre (ISERC) Visva-Bharati, Santiniketan, West Bengal, 731 235, India

<sup>b</sup> Department of Mathematics, Government General Degree College Ranibandh, Bankura, West Bengal, 722 135, India

<sup>c</sup> Laboratory on Convective Heat and Mass Transfer, Tomsk State University, Tomsk, 634050, Russia

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

Thermogravitational convection  
Hybrid nanofluid  
Deep cavity  
Heat sources-sinks  
Magnetohydrodynamics  
Compact scheme

### ABSTRACT

An analysis of fluid flow and thermal transfer has been encountered numerically for natural convection of Ag-MgO (50%–50%) water hybrid nanofluid in a vertical enclosure permeated by a uniform magnetic field and different sets of heat source-sink pairs. The control equations (Navier-Stokes equations) constituting stream-function ( $\psi$ ) – vorticity ( $\zeta$ ) formulations with energy equation are solved by adopting a higher order compact finite difference scheme. Furthermore, the consequence of emerging parameters affecting fluid flows and heat transfer, namely, Hartmann number ( $0 \leq Ha \leq 60$ ), hybrid nanoparticles volume fraction ( $0 \leq \phi_{hp} \leq 0.02$ ), Rayleigh number ( $10^3 \leq Ra \leq 10^6$ ), different cases (Case-I-III), aspect ratios ( $AR = 0.5, 1, 2, 4$ ) and internal heat generation or absorption ( $-2 \leq Q \leq 2$ ) are analyzed generously. Experimentally established correlations for thermal conductivity and dynamic viscosity have been used throughout the study. Obtained results ascertain that the arrangement of heat sources and heat sinks put major impact on fluid flow and heat transfer. The presence of magnetic field causes a reduction in flow strength which leads to decrease in thermal transmission and the maximum value of stream function. Moreover, Ag-MgO hybrid nanoparticles play indispensable role to levitate the thermal transmission compared to other parameters.

### 1. Introduction

The intensification of thermal exchange has indispensable role to economize the savings of cost and energy significantly. Over the past decade, an already established truth is that nanofluid can significantly influence the performances of the heat exchangers and heat sinks, based on both the convective phenomena such as natural convection and mixed convection [1,2]. The field of science and technology is levitating the demand with a great surge in the use of convective fluids for improvement of heat transfer exceptionally good. In the extension of nanofluid research, researchers have made a promising discovery in a new form of nanofluid called as hybrid nanofluid. Hybrid nanofluids can be more effective in comparison with unitary nanofluid. These hybrid nanofluids are prepared by suspending different nanoparticles either in mixture or composite form [3,4] through physical and chemical process. Hybrid nanofluids are suitable for a multitude of applications in energy management [5], food processing [6], chemical industry [7], drug delivery [8] and manufacturing industries [9]. These “smart” fluids are actually suspensions of nanometer sized metallic particles in

orthodox liquids such as water, ethylene, glycol methanol etc [10,11]. Suspension of such particles enhances the thermophysical properties (e. g. thermal conductivity, density, viscosity and specific heat) of host fluids [12–16]. Sidik et al. [17] and Sarkar et al. [18] summarized various aspects of hybrid nanofluids such as the methods of preparation, thermophysical and chemo-physical properties and multi disciplinary applications. Nowadays, the thermophysical properties of unitary nanofluids can be enhanced using hybrid nanofluids that can be considered as a combination of a host fluid with hybrid (nanocomposite) nanoparticles. The latter can be considered as a combination of two or more various materials in the nanometer size. Some researchers showed that using hybrid nanofluids it is possible to enhance the energy transport essentially [19–22]. Some review studies [23–26] concluded that the hybrid nanofluid is a promising solution which results improvement in two major aspects like physical and chemical properties, while these properties cannot be realized in the nanofluids containing unitary nanoparticles. Other interesting research on hybrid nanofluids applications can be found in Refs. [27–30].

With a view to scrutinize the importance of the considered work, a

\* Corresponding author.

E-mail address: [michael-sher@yandex.ru](mailto:michael-sher@yandex.ru) (M.A. Sheremet).

<https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2021.107376>

Received 30 June 2021; Received in revised form 2 November 2021; Accepted 7 November 2021



‘এবং মাহুয়া’-বিধিবিদ্যাব্যয়মধুরী আয়োজিত (I.C.C.- CARE LIST) প্রকাশিত  
অধিবন্যায় অর্জিত। ২০২০ খ্রিস্টাব্দে প্রকাশিত ৮৩ পৃ.  
অধিবন্যায় ৩০ পৃ. এবং ৮৩ পৃ. উল্লেখিত।

# এবং মাহুয়া

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণামধুরী মাসিক পত্রিকা)

২৩ তম বর্ষ, ১৩৪ সংখ্যা, জুন, ২০২৩



সম্পাদক

ডা. মদনমোহন বেরা

কে.কে. প্রকাশন

গোলকুন্ডাচক, মেদিনীপুর, প.বঙ্গ।



## সূ চি প ত্র

১ পরিষায়ী শ্রমিকের উৎসের সম্বন্ধে	
:: আলোক কুমার বিশ্বাস.....	৯
২ বাংলা ছোটগণে ব্রাহ্মজীবন : প্রসঙ্গ রমাপদ চৌধুরীর	
'কুমরা বিবির মেলা' :: অর্জুন মাখি.....	১০
৩ ছাত্রী বিবেকানন্দের শিক্ষা ভাবনা :: অমিত রায়.....	১৯
৪ বাংলাদেশের কৃষকআন্দোলন হিসাবে তেভাগাওবামপন্থার বিকাশ	
:: ভবানন্দ রায়.....	২৫
৫ 'বর্ধমান ছত্র' এর প্রকোপে বাংলার জনজীবন ও বাংলা সাহিত্য	
:: বিনতা সরকার.....	৪৬
৬ স্বাধীনোত্তর উত্তরবঙ্গে তামাক চাষের ক্রমাবনতি এবং জীবন-	
জীবিকার সংকট :: চন্দন অপিকারী.....	৫৪
৭ অরণ্য অ্যাডভেঞ্চার এবং বাঙালি পাঠক	
:: আবিরা সেনগুপ্ত.....	৬০
৮ স্বদেশের পৃথিবী :: দিবোন্দু রায়.....	৬৯
৯ ছাত্রী বিবেকানন্দ ও উনিশ শতকের রাষ্ট্র, সমাজ জীবন :	
একটি ঐতিহাসিক মূল্যায়ন :: গোপাল চন্দ্র দাস.....	৭৩
১০ শরৎচন্দ্রের নিবন্ধিত উপন্যাসে নিম্নবর্ণের জীবনসংগ্রাম	
:: কলিকা সরকার.....	৯৪
১১ দার্জিলিং-তরাই অঞ্চলের ভূমি ব্যবহার নীতি ও আদি	
জনজাতি (১৮৫০-১৯৪৭) :: কুম্ভা বর্মণ.....	৯১
১২ স্বদেশ উপন্যাসের উপেক্ষিতা দুই নারী, 'মা-নারীকা'	
:: অরুণমা মজিবুল হোসেন.....	১০৩
১৩ 'চিনের তলোয়ার' নাটকের ভূমিকা : সংকিত্ত বিয়েদন	
:: মৌ চক্রবর্তী.....	১০৬
১৪ সত্যতা চর্চার আলোকে কবি মণিভূষণ ভট্টাচার্য	
:: সফানন দেওয়ানী.....	১১৪
১৫ 'স্বদেশের ঐতিহাসিক স্পন্দিত জীবন' গ্রন্থের সৈকত রক্ষিতের	
পটভূমি :: মীলাঞ্জনা ভট্টাচার্য.....	১১৯



## ঋগ্বেদের পৃথিবী

দিব্যেন্দু রায়

বেদের প্রায় সর্বত্রই বিক্ষিপ্তভাবে পৃথিবীর উল্লেখ রয়েছে। তাই বৈদিক পৃথিবীর কথা শুনলেই প্রথমেই আমাদের স্মৃতিতে ভেসে আসে অথর্ববেদীয় ঋষি অথর্বর পৃথিবীর কথা। জগতের প্রাচীন সাহিত্যে যার জুড়ি মেলা নিতান্তই দুঃস্বপ্ন। অথর্ববেদীয় পৃথিবী বহুস্থানে বহুভাবে চর্চিত এবং বর্ণিত হয়েছে কিন্তু ঋগ্বেদীয় পৃথিবীর কথা সেভাবে বর্ণিত হয়নি কারণ সেখানে পৃথিবীর যে বর্ণনা উপলব্ধ হয় তা নিতান্তই সংক্ষিপ্ত। কিন্তু এই সংক্ষিপ্ত বর্ণনাও অত্যন্ত ভাবগভীর। তাই ঋগ্বেদে যে পৃথিবী বর্ণিত হয়েছে সে বর্ণনা পাঠকদের সমীপে উপস্থাপনে আগ্রহী হয়েছি কারণ ঋগ্বেদে বর্ণিত পৃথিবী অথর্ববেদ অপেক্ষা নিতান্ত ক্ষুদ্র হলেও মরমিয়াভাষার বর্ণিত যা বর্তমান সময়ের প্রেক্ষিতে গুরুত্বপূর্ণ।

পৃথিবীর সাধারণ সংজ্ঞা হল ভূ বা ভূমি, যাতে সবকিছু হচ্ছে অথবা ক্ষিতি, যাতে সবার নিবান। এই সংজ্ঞাগুলিই প্রথম বলে মনে হয়। পরবর্তীকালে লোক বা দেবতা বোঝাতে পৃথিবী সংজ্ঞাটি পরিভাষিত হয়েছে। দ্যালোক এবং পৃথিবীরূপী আদিমিথুনের উপাসনা প্রায় জগতের সব প্রাচীন ধর্মেই ছিল এবং এখনো অনেক জায়গায় রয়েছে। পৃথিবীর বুকেই জীবের জন্ম কামদুয়া পৃথিবী তার ধাত্রী। দ্যালোক এর আলো তার 'জীবঃ অসুঃ' অর্থাৎ প্রাণ; তার বহিজীবনের এবং অন্তর্জীবনের ধাতা ও পোষ্টা। পৃথিবী এবং দ্যালোকের এই সার্বভৌম অনুভব মানুষের মধ্যে এদের প্রতি দিব্য ভাবনার উন্মেষ ঘটিয়েছে। যার মহনীয় বিবৃতি আমরা বেদে দেখতে পাই। পৃথিবীর এই নিত্যপ্রত্যক্ষ পরিব্যপ্ততাই চেতনায় সংক্রমিত হয়ে ঋষির দৃষ্টিতে তাকে দেবতা করে তুলেছে। তাই বৈদিক ঋষিরা এই পৃথিবীকে সকল দেব ও মানবের মাতা, বিদ্যাসাধনার প্রচেতনা রূপে দেখেছেন। যে কারণে তিনি কখনো মৃগ্ময়ী আবার কখনো চিন্ময়ী।

ঋগ্বেদের পৃথিবীর কোনো ভৌগোলিক সীমানা নির্দেশ দেখা যায় না কারণ এখানে পৃথিবী প্রথিতা অর্থাৎ বিস্তীর্ণা বিপুলা। কারণ বিস্তারার্থক 'প্রথ্' ধাতু থেকে পৃথিবী শব্দের উৎপত্তি। এ প্রসঙ্গে নিরুক্তকার যাস্ক বলেছেন— 'প্রথনাৎ পৃথিবী ইতি'। তাই এর শেষ কোথায় বা শেষে কি আছে আমরা জানি না। ইনি 'উষী' অর্থাৎ নিঃসীম বিশাল তাই সবাইকে তিনি ঢেকে রেখেছেন নিজের আবরণের দ্বারা। তিনি মহিমাময়ী শক্তিময়ী জ্যোতির্ময়ী। তারই মহিমায় জেগে আছে এই বিশ্বজগৎ। তারই জ্যোতিতে আমাদের হারিয়ে যাওয়া আলোকধেনুরা আলোকিতা। এই পৃথিবীই সেই





# Discounted Semi-Markov Games and Algorithms for Solving Two Structured Classes

[Author & abstract](#)[Download](#)[Related works & more](#)[Corrections](#)

## Author

Listed:

- Prasenjit Mondal  
(Mathematics Department, Government General Degree College, Ranibandh, Bankura 722135, India)

Registered:

## Abstract

Two structured classes of zero-sum two-person finite (state and action spaces) semi-Markov games with discounted payoffs, namely, Additive Reward-Additive Transition and Action Independent Transition Time (AR-AT-AITT) and Additive Reward-Action Independent Transition and Additive Transition Time (AR-AIT-ATT) have been studied. We propose two practical situations of economic competition viz. petroleum game and groundwater game that suitably fit into such classes of games, respectively. Solution (value and pure stationary optimals) to such classes of games can be derived from optimal solution to appropriate bilinear programs with linear constraints. We present a stepwise generalized principal pivoting algorithm for solving the vertical linear complementarity problem (VLCP) obtained from such game problems. Moreover, a neural network dynamics is proposed for solving such structured classes. Examples are worked out to compare the usefulness of the above three algorithms.

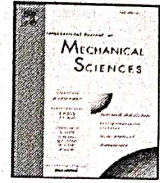
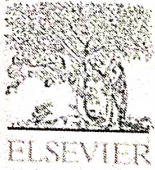
## Suggested Citation

Prasenjit Mondal, 2022. "Discounted Semi-Markov Games and Algorithms for Solving Two Structured Classes." *International Game Theory Review (IGTR)*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., vol. 24(01), pages 1-25, March.

Handle: [RePEc:wsi:igtrxx:v:24:y:2022:i:01:ns0219198921500067](https://ideas.repec.org/a/wsi/igtrxx/v24y2022i01ns0219198921500067)DOI: [10.1142/S0219198921500067](https://doi.org/10.1142/S0219198921500067)Export reference [↗](#) as HTML ▼

IDEAS is a [RePEc](#) service hosted by the [Research Division](#) of the [Federal Reserve Bank of St. Louis](#). RePEc uses bibliographic data supplied by the respective publishers.





## Magneto-thermogravitational convection for hybrid nanofluid in a novel shaped enclosure

Krishno D. Goswami<sup>a</sup>, Anirban Chattopadhyay<sup>b,\*</sup>, Swapan K. Pandit<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Bengal Institute of Technology & Management, West Bengal 731 236, India

<sup>b</sup> Department of Mathematics, Government General Degree College, Ranibandh, Bankura, West Bengal 722 135, India

<sup>c</sup> Integrated Science Education and Research Centre (ISERC), Visva-Bharati, Santiniketan, West Bengal 731 235, India

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

MHD  
MFDV  
Natural convection  
Hybrid nanofluid  
Compact scheme  
Deformed cavity

### ABSTRACT

The proposed work exhibits a numerical simulation of steady thermogravitational convection of Cu-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (50%–50%) water hybrid magneto-nanofluid in a novel shaped enclosure regulated by magnetic field dependent (MFD) viscosity in presence of flush mounted variable heaters. Various cases (Case-I to Case-IV) have been considered depending on the location of the heaters on the bottom and left boundaries. Pertaining to this analysis, the streamfunction ( $\psi$ )- vorticity ( $\zeta$ ) form including the energy transport equation of coupled partial differential equations are evaluated with the help of an efficient higher order compact finite difference scheme. Results are exhibited in terms of streamlines, isotherms and Nusselt numbers to describe the transport phenomena obtained for different physical parametric values to this simulation. The influence of the physical parameters such as, Rayleigh number ( $10^4 \leq Ra \leq 10^6$ ), Hartmann number ( $0 \leq Ha \leq 60$ ), hybrid nanoparticles volume fraction ( $0 \leq \phi_{hnp} \leq 0.04$ ), orientation of magnetic field ( $0^\circ \leq \gamma \leq 60^\circ$ ) and magnetic number ( $0 \leq \delta_0 \leq 1$ ) on the hybrid nanofluid flow and energy transfer are analyzed. Obtained results indicate that the combinations of the heaters location and the shaped of the geometry have major impact on all the transport phenomena. Moreover, Cu-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> hybrid nanoparticles play an essential role to levitate the thermal transmission compared to other physical parameters. An addition of hybrid nanoparticles leads to an increase in the average Nusselt number up to 10.8% in Case-I, 12% in Case-II, 11.66% in Case-III and 11.65% in Case-IV. The novelty of the present work is to examine the rheological properties of hybrid nanofluid in a novel shaped cavity subjected to magnetic field dependent viscosity (MFDV) along with flush mounted variable heaters.

### 1. Introduction

The natural convection caused by the pure buoyancy-driven flow has been an ongoing interest among researchers due to its endogenous and cost effective applicability in energy related applications [1–4]. The consequence of energy transportation through heat transfer in thermal systems is the prime concern in various scientific applications owing to the lack of energy sources. In order to reduce the energy loss it is essential to enhance the thermal performance by using good heat transfer fluid [5–7]. These physical challenges are highly concerned with the problems related to energy waste management. The nanotechnology and the associated nanofluid treatment have ensured a great practical prominence as the prospective heat transfer fluid for the applications in large spectrum [8–10]. The researchers have acknowledged nanofluids as one of the most prospective and impressive working liquids due to its numerous applications in various industrial

segments including automobile radiators [11], cooling of electronic parts [12], geothermal systems [13], solar collectors [14], insulators in buildings, development of diesel generator [15], cooling of transformer oil [16], engine cooling [17], electronic chips cooling [18–20], heating and tempering process [21–23], medicine [24–26], etc. As a further improvement of unitary nanofluid applications [27], researcher have innovated a new heat transfer fluid composed with multiple nanoparticles called as hybrid nanofluid [28–31] which can be more effective in comparison to unitary nanofluids. Hybrid nanofluids are formed by distinct nano-composite particles in a host fluid. The synergistic effect of hybrid nanofluids is very significant in terms of stability of such composed fluid. Some comprehensive literature reviews [32–35] have been conducted by compiling all the extensive properties of hybrid nanofluids. It is worthy to mention here that an optimal hybridization of nanoparticles is crucial component for the betterment of thermal

\* Corresponding author.

E-mail addresses: [kris6890@gmail.com](mailto:kris6890@gmail.com) (K.D. Goswami), [animath81@rediffmail.com](mailto:animath81@rediffmail.com) (A. Chattopadhyay), [swapanumar.pandit@visva-bharati.ac.in](mailto:swapanumar.pandit@visva-bharati.ac.in) (S.K. Pandit).

<https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2022.107674>

Received 14 June 2022; Received in revised form 8 August 2022; Accepted 17 August 2022

Available online 27 August 2022

0020-7403/© 2022 Elsevier Ltd. All rights reserved.



(UGC Care-Listed)

# VEDA-VIPASHA

*MULTIDISCIPLINARY PEER REVIEWED ANNUAL RESEARCH JOURNAL*

**VOL. 09.**

**2022**

## **PATRON**

**PROF. SHRINIVASA VARAKHEDI**  
(Vice-Chancellor, Central Sanskrit University, New Delhi)

## **CHIEF EDITOR**

**PROF. LAXMI NIWAS PANDEY**  
(Director, Central Sanskrit University, Vedavyas Campus, Balahar, Kangra, H.P.)

Mob. No. 9816400536  
e.mail:-principal.garli@gmail.com

## **EDITOR**

**PROF. P.V.B. SUBRAHMANYAM**  
(Professor, Central Sanskrit University, Vedavyas Campus Balahar, Kangra H.P.)

Mob. No. 98050-34336  
e.mail:-lagdha@rksbalahar.ac.in

## **EDITORIAL COMMITTEE**

**Dr. Manjunath S.G.**

*Associate Professor*

Mob. No. 75056-39178

e.mail:-sgmbhat@gmail.com

**Dr. Satya Dev**

*Assistant Professor*

Mob. No. 96190-13708

Email:-satyad97@gmail.com

**Dr. Subhash Chandra**

*Assistant Professor*

Mob. No. 9928846874

e.mail:-subhashdhayal78@gmail.com

**Dr. Prushotam**

*Assistant Professor (Contract)*

Mob. No. 7807693579

e.mail:-pkusumesh@gmail.com

**K. Manogna**

*Assistant Professor (Guest)*

Mob. No. 73309-38104

e.mail:-19mano96k@gmail.com

**Co-ordinated by IQAC**



Title : Veda Vipasha ( वेदविपाशा )  
UGC Care List ID : 101000042

Vol. : 09  
Year : 2022

ISSN : 2348-7828  
Price : 350/-

© Vedavyas Campus

Copy : 100

**Printed and Published by :**

Prof. L.N. Pandey, Director  
Central Sanskrit University, Vedavyas  
Campus, Balahar,  
Himachal Pradesh-177108

**Editor :** Prof. P.V.B. Subrahmanyam

**Email :** pub.vvc@gmail.com

**Website :** http://www.rksbalahar.ac.in

**Fax/Phone :** 01970-245409

**Printed at :** Abhi Printers,  
F-19A, Focal Point Ext. Jalandhar-144103.  
09465238137 (M)

**Composed and Designed By :**

**Ajay Sharma for Abhi Printers.**

सूचना:-प्रकाशित लेखों व शोधपत्रों से प्रकाशक का  
सहमत होना अनिवार्य नहीं है।

**असंख्यातास्सहस्राणि स्मर्यते न च दृश्यते**

The number of universes is unknown to humans even he stands at the helm of the Science. The quest to know them is on and still on. Vedic hymns too indicate that the number is countless thousands and they are not visible but remembered. Remembered on different occasions or Time reminds their innumerability or vastness of this Brahmanda. Brahmanda contains all these universes!

As of now, peers fix the validity of any statement or result of any endeavour. Their review matters the most. But one section feels it as the end of the thought process. According to it, peers can not recognise anything which is not available in their stream. An invention of discovery undoubtedly brings out a new thing which was not discussed earlier. In that situation, the reviewer may not subscribe to that thought. Hence, an individual and independent thought process limits itself in an attempt to get reviewed. It Sounds logical!

Now a days a new trend is roams around, the IKS. It is nothing other than the Vedic knowledge system but the developed perception at some levels makes the differentiation. Now an attempt is being made to use the IKS's views and findings in the modern knowledge so that the same may be more useful to the materialistic human life. Undoubtedly it threatens the VKS to some extent. Thrust of Knowledge in VKS fulfils both materialistic and afterlife demands and that knowledge is not limited to present birth only. Undoubtedly it breadth and width are beyond the imagination. It is the strength of that VKS.

Instances of every area of knowledge are available in VKS. It simply denotes the uniqueness and oneness of knowledge and it pressurises the need of inter and intra disciplinary research. But to reach that extent one must have general knowledge of all or, at least, majority areas to conclude himself to a convincible point in his endeavour.

Vedavipasha strives to bring different areas of knowledge to one place to sensitize the need of unlimited thought process while achieving the seventh position of the mind which makes the researcher master of his area. Filling the subconscious mind with hymns in the initial stage of education is an attempt to influence the thought process with unlimited exposure to the knowledge. Going back to the same will bring the new strengths to the frontline.





**कुञ्जिका (Keywords)** - संस्कृतव्याकरणस्य प्राचीनता, उत्पत्तिः, वेदाङ्गत्वेन स्थानम्, व्याकरणस्य परम्परा भेदाः च, त्रिमुनिव्याकरणम्, पाणिनीयव्याकरणस्य सर्वजनप्रसिद्धिः, कथं श्रेष्ठत्वम् ।

वेदस्य अपौरुषेयत्वं प्राचीनमुनि-ऋषयः सर्वे भारतीयविद्वांसश्च अङ्गीकुर्वन्ति, श्रीभगवान् प्रत्येकं कल्पारम्भे आद्यन्तरहितं नित्यं ज्ञानं प्रयच्छति । तस्मात् वैदिकज्ञानादेव लोकं प्रचलति, तथाहि प्रोक्तं भारतीयेतिहासस्य अद्वितीयज्ञात्रा श्रीकृष्णद्वैपायनवेदव्यासेन-

अनादिनिधना निधना नित्या वागुत्सृष्टा स्वयम्भुवा ।

आदौ वेदमयी दिव्या यतः सर्वाः प्रवृत्तयः ॥ इति ।

सृष्टेः प्रथमावस्थायां पृथिवी आसीत् अग्निपिण्डा, क्रमशः तापस्य ह्रासे प्राणस्य प्रादुर्भावे आदौ एककोशीजीवस्य उन्मेषः, ततश्च शरीरस्य परिवर्तनेन क्रमेण अस्माकं पशुतः मनुष्ये उन्नतिः इति वैज्ञानिकी दृष्टिपरम्परा, ततश्च वाक् व्यवहारः, पदपदार्थज्ञानं, वैदिकलौकिकभाषाज्ञानं, चतुर्दशविद्याग्रहणमेवं प्रकारेण अस्माकं विकाशः । परन्तु “वेदोऽखिलो धर्ममूलं” इति वचनमनुसृत्य अखिलधर्ममूलं शब्दराशिः वेद एव अस्मान् प्रवर्तयति प्रवृत्तिमार्गं, तादृशस्य वेदस्य ज्ञानाय अपेक्षते वेदाङ्गानां ज्ञानम् । वेदस्य षडङ्गेषु अन्यतमं स्वीकृतमाचार्यैः “मुखं व्याकरणं स्मृतम्” इति । “प्रधाने च कृतो यतः फलवान् भवति ।” तथाहि व्याकरणं वेदस्य सुरक्षार्थं प्रयोजनं भवति, महाभाष्ये प्रोक्तं-“रक्षोहागमलध्वसन्देहाः प्रयोजनम्” इति । व्याक्रियन्ते व्युत्पाद्यन्ते शब्दाः अनेन इति व्याकरणम्, वि-आङ्-पूर्वकात् कृधातोः करणे ल्युट्-प्रत्यये व्याकरणशब्दस्य निष्पत्तिः । प्रकृतिप्रत्ययादिभिः शब्दस्य व्युत्पत्तिः साधुत्वनिष्पत्तिः येन शास्त्रेण क्रियते तच्छास्त्रं व्याकरणम् । व्याक्रियन्ते विविच्यन्ते असाधुशब्देभ्यः साधुशब्दाः पृथक् क्रियन्ते इति वा व्याकरणम् । तदुक्तं हरिणा-

“साधुत्वज्ञानायविषया सैषा व्याकरणस्मृतिः ।” इति ।

अपि च अर्थावगत्यर्थं वक्तारः शब्दप्रयोगं कुर्वन्ति । अर्थज्ञानं च वृत्तिज्ञानं विना न सम्भवति, वृत्तिग्राहकेषु अन्यतमं भवति व्याकरणं यथा भणितं प्राचीनैः-

शक्तिग्रहं व्याकरणोपमानकोशासमाख्यात् व्यवहारतश्च ।  
वाक्यस्य शेषाद् विवृतेर्वदन्ति सान्निध्यतः सिद्धपदस्य  
वृद्धाः ॥ इति ।

एवं प्रकारेण लोकवेदयोः उपकारकत्वात् व्याकरणं महोपयोगि ।  
तथा च श्रूयते लोके-

काणादं पाणिनीयं च सर्वशास्त्रोपकारकम् । इति ।

व्याकरणस्य परम्परा

व्याकरणस्य उत्पत्तिः

व्याकरणस्य उत्पत्तिविषये विदुषां महान् संशयः विद्यते, ऋग्वेदपाठे अस्य किञ्चित् निदर्शनं दृश्यते । वाल्मीकीय-रामायणे हनुमतः वाक्पटुता प्रोक्तास्ति-

नूनं व्याकरणं कृत्स्नमनेन बहुधा श्रुतम् ।

बहु व्याहतानेन न किञ्चिदपभाषितम् ॥<sup>1</sup> इति ।

एतेन ज्ञायते यत् रामचन्द्रकाले व्याकरणस्य सुव्यवस्थितं पठन-पाठनमासीत् । यास्काचार्येण शाकटायणव्याकरणस्य उल्लेखः पूर्वमेव कृतः, तथापि पुराकल्प एतदासीत्-“संस्कारोत्तरकालं ब्राह्मणा व्याकरणं स्माधीयते” इति महाभाष्यवचनानुसारेण ज्ञायते यत् प्राचीनकालादेव व्याकरणस्य चर्चा आसीत् ।

इतोऽपि प्रमाणं यथा मुण्डकोपनिषदि-

“द्वे विद्ये वेदितव्ये...,”

शिक्षा कल्पो व्याकरणं निरुक्तं छन्दो ज्योतिषमिति<sup>2</sup>  
इति ।

गोपथब्राह्मणे (1/14) कतिचनसंज्ञाविषये, ऐतरेयब्राह्मणे (7/7) विभक्तिविषये ज्ञानं, महाभारते उद्योगपर्वणि (43/61) इत्यादि प्राचीनग्रन्थादिषु दृश्यते ।

व्याकरणस्य प्रथमः प्रवक्ता ब्रह्मा, तथाहि ऋक्त्रयप्रतिशाख्ये पठ्यते-

ब्रह्मा बृहस्पतये प्रोवाच, बृहस्पतिरिन्द्राय,

इन्द्रो भरद्वाजाय, भरद्वाज ऋषिभ्यः, ऋषयो ब्राह्मणेभ्यः,

तं खल्विममक्षरसमाम्नायमित्याचक्षते । (ऋक्त्र. 1/4)

इति ।

ततश्च प्रवक्ता बृहस्पतिः यथा भाष्ये-

बृहस्पतिरिन्द्राय दिव्यं वर्षसहस्रं

प्रतिपदोक्तानां शब्दानां शब्दपारायणं प्रोवाच ।<sup>3</sup> इति ।

एवं भाष्यानुसारेण व्याकरणस्य आदि संस्कर्ता इन्द्रः इति मन्यते यथा तैत्तिरीयसंहितायां दृश्यते-

वाग्वै पराच्यव्याकृतावदत् । ते देवा इन्द्रमब्रुवन्,

इमां नो वाचं व्याकुर्विति.....तामिन्द्रो मध्यतोऽवक्रम्य

व्याकरोत् ।<sup>4</sup> इति ।



ISSN 0975-4067

# KIRANĀVALĪ

Journal of Sanskrit Research Foundation

The New Trivandrum Sanskrit Series  
Vol. XIV. Book. III -IV

JULY - DECEMBER 2022



किरणावली  
Sanskrit Research Foundation  
Thiruvananthapuram



ISSN 0975-4067

**KIRANĀVALĪ**  
Journal of Sanskrit Research Foundation

The New Trivandrum Sanskrit Series  
Vol.XIV. Book. III &IV  
JULY-DECEMBER  
2022

Sanskrit Research Foundation  
T.C 39/37  
Thiruvananthapuram-36



## वाक्यपदीये वाक्यस्वरूपम्

ड० मलयपोडे<sup>1</sup>

### प्रबन्धसारः

लोके अर्थबोधकस्य वाक्यस्य स्वरूपं किम् इत्यत्र विदुषां विप्रतिपत्तिः विद्यते। तस्य वाक्यस्य लक्षणं क्वचित् पारिभाषिकं क्वचिच्च लौकिकं भवति। तत्र भर्तृहरिप्रणीते वाक्यपदीये वाक्यविषयकाः आख्यातशब्दो वाक्यम्, सङ्घातो वाक्यम्, सङ्घातवर्तिनी जातिर्वाक्यम्, एकोऽनवयवः शब्दो वाक्यम्, क्रमो वाक्यम्, बुद्ध्यनुसंहतिर्वाक्यम्, आद्यपदं वाक्यम्, पृथक्साकाङ्क्षं सर्वपदं वाक्यम् इति अष्टौ वादा लभ्यन्ते। तेषां लक्षणानां लौकिकत्वं पारिभाषिकत्वं वा तत्सर्वम् अस्मिन् प्रबन्धे आलोच्यते। किञ्च, प्रसङ्गतः जैमिनिप्रोक्तं कात्यायनप्रोक्तं च वाक्यलक्षणम् आलोचितम्। ततः सर्वेषु वाक्यलक्षणेषु लौकिकत्वपारिभाषिकत्वविचारः अत्र विहितः।

### मूलशब्दाः

आख्यातशब्दः, सङ्घातः, सङ्घातवर्तिनी जातिः, एकोऽनवयवः शब्दः, क्रमः, बुद्ध्यनुसंहतिः, आद्यपदम्, पृथक्साकाङ्क्षं सर्वपदम्, साकाङ्क्षावयवम्, साव्यकारकविशेषणम्।

### उपोद्घातः

लोके अर्थबोधजनकं भवति वाक्यम्। वक्तृप्रयुक्तवाक्यादेव श्रोता तदर्थं गृह्णाति। तस्यैव वाक्यस्य शास्त्रीयप्रक्रियानिर्वाहाय पदम्, प्रकृतिः, प्रत्ययः इत्यादिरूपेण विभागं सम्पादयन्ति शास्त्रकृत आचार्याः। किं तावद् वाक्यस्य स्वरूपम् इत्यस्मिन् विषये विप्रतिपत्तिः विद्यते। विभिन्नेषु दर्शनेषु वाक्यस्य विभिन्नं स्वरूपं प्रोक्तम्। तत्र क्वचिद्वाक्यस्य लक्षणं पारिभाषिकं क्वचिच्च लौकिकम्। अतः शास्त्रेषु किंविधं वाक्यलक्षणं स्वीक्रियते किं वा तस्य स्वरूपमित्येतत्सर्वं पर्यालोचनीयतां भजते। वाक्यस्य स्वरूपविषयिणी चर्चा तु प्राचीनकालत एवोपलभ्यते।

पाणिनीयव्याकरणसम्प्रदाये मुनिव्रयात्परं यस्य मतं प्रमाणत्वेनाद्रियते स हि भर्तृहरिः। तेन व्याकरणस्य दार्शनिकतत्त्वानां प्रतिष्ठापनं स्वविरचिते वाक्यपदीये विहितम्। वाक्यपदीयस्य वाक्यकाण्डे वाक्यस्य स्वरूपवर्णनावसरे अष्टौ वाक्यस्वरूपनिरूपका वादाः समुपन्यस्ताः। तस्मिन् काले वाक्यविषये ये प्रसिद्धा वादाः आसन् ते एव आचार्येण भर्तृहरिणा सङ्क्षेपेण संगृहीता इति वक्तुं शक्यते। ततः परं मीमांसाशास्त्रे व्याकरणशास्त्रे च प्रतिपादितं यद्वाक्यलक्षणं तदपि संगृहीतम्। वाक्यपदीयानुसारेण अत्र वाक्यस्वरूपम् आलोच्यते -

### वाक्यविषयकं वादाष्टकम्

1 Dr. Malay Porey, Assistant Professor, Department of Sanskrit, Govt. General Degree College at Ranibandh, Bankura, 722135, West Bengal, Ph No - 9732694343



# शोधप्रज्ञा

## Śodha-prajñā

अर्द्धवार्षिकी, अन्ताराष्ट्रिया, मूल्याङ्किता, समीक्षिता च शोधपत्रिका  
Biannual, International, Refereed / Peer Reviewed and  
UGC CARE Listed (Arts & Humanities) Research Journal

वर्षम् - नवमम्

अङ्कः - नवदशः

दिसम्बरमासः - २०२२

प्रधानसम्पादकः

प्रो. दिनेशचन्द्रशास्त्री

कुलपतिः

सम्पादकः

डॉ. प्रकाशचन्द्रपन्तः



प्रकाशकः

उत्तराखण्डसंस्कृतविश्वविद्यालयः, हरिद्वारम्

उत्तराखण्डम्



## पाणिनीयव्याकरणे पदस्वरूपसमीक्षणम्

डा. मलयपोडे

सहायकप्राध्यापकः

संस्कृतविभागः, राणीबाँधसर्वकारीयमहाविद्यालयः  
बाँकुडा - ७२२१३५, पश्चिमवङ्गम्

प्रबन्धसारः

लोके हि वाक्यादेव अर्थप्रतीतिः। ततः वाक्यस्य पर्यालोचनेन पदम्, प्रकृतिः, प्रत्यय इत्यादीनाम'शानामाविर्भावः। तेषु पदस्य स्वरूपं किंविधमित्यत्रास्ति शास्त्रकृतां विप्रतिपत्तिः। तत्र व्याकरणेषु सर्वातिशायिनि पाणिनीयव्याकरणे पदस्वरूपम् अस्मिन् प्रबन्धे वर्णयते।

पाणिनीयव्याकरणे पदस्वरूपवर्णनाय पाणिनिना सुमिडन्तं पदम् (१।४।१४), नः क्ये (१।४।१५), सिति च (१।४।१६) स्वादिष्वसर्वनामस्थाने (१।४।१७) चेति चत्वारि सूत्राणि प्रणीतानि। तानि व्याख्याय ततः भर्तृहरिनये पदस्वरूपं प्रबन्धे वर्णितम्।

आचार्येण भर्तृहरिणा वाक्यपदीयस्य ब्रह्मकाण्डे साध्वसाधुभेदेन शब्दस्य द्वैविध्यं वर्णितम्। पर्यालोचनेन ज्ञायते साधुशब्दस्यैव पदत्वं भर्तृहरिणा स्वीकृतम्। तच्च पदं न हि "सुमिडन्तं पदम् इति सूत्रनिष्पन्नमपि तु शास्त्रान्तरे स्वीकृतम्" अर्थवत् शक्तं वा। भर्तृहरिनये पदं द्विविधम् अन्वाख्येयं प्रतिपादकञ्चेति। तयोः लक्षणं प्रतिपादितम्।

नागेशभट्टेन परमलघुमञ्जूषायां विभिन्नानां दर्शनानां मतं शक्तिलक्षणाव्यञ्जनानिरूपणावसरे वर्णितम्। तत्र पदनिष्ठा वृत्तिस्त्रिविधा प्रतिपादिता शक्तिर्लक्षणा व्यञ्जना चेति। एवञ्च पदस्यापि त्रैविध्येन वृत्तित्रैविध्यानुरोधेन सिद्धं मुख्यं, लाक्षणिकं, व्यञ्जकं चेति। तेषां लक्षणम् उदाहरणं च प्रतिपादितम्।

वृत्तिकारस्य हेलाराजस्य मते पदं हि पञ्चविधम्। हेलाराजस्य मते नाम आख्यातम् उपसर्गो निपातः कर्मप्रवचनीयञ्चेति पदं पञ्चविधम्।

ततः समीक्षणभागे निरुक्तन्यायवैशेषिकसाहित्यशास्त्रेषु किं पदस्वरूपं तत्प्रतिपादितम्। ततः पाणिनीयव्याकरणे पदस्वरूपं तद्विभागश्च समीक्षिताः इति शिवम्।

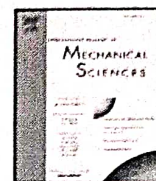
कूटशब्दाः - अनादिनिध्नं, सुमिडन्तं पदम्, नः क्ये, सिति च, स्वादिष्वसर्वनामस्थाने, अन्वाख्येयपदम्, प्रतिपादकपदम्, कर्मप्रवचनीयम्, शक्तिः, लक्षणा, व्यञ्जना।

१) उपोद्धातः- लोके हि वाक्ये श्रुते एवार्थस्य बोधो भवति। अतः शक्तं तु वाक्यमेव। परन्तु प्रतिवाक्यं शक्तिग्रहो हि न सर्वैः शक्यः। अत आचार्याः वाक्येषु पदानि प्रकल्प्य तेषु पुनः प्रकृतिप्रत्ययभागान् अन्वयव्यतिरेकाभ्यां प्रकृतिप्रत्ययार्थान् च कल्पितवन्तः। एवञ्च वाक्यस्य पर्यालोचनेन पदम्, प्रकृतिः, प्रत्यय इत्यादीनाम'शानामाविर्भावः। तेषु पदस्य स्वरूपं किंविधमित्यत्रास्ति शास्त्रकृतां विप्रतिपत्तिः। केषाञ्चित् सुबन्तं तिडन्तं वा पदम्, केषाञ्चित् शक्तं पदमित्यादिका विप्रतिपत्तयः पदविषयिण्यः सन्ति। एवं प्रतिशास्त्रं पदसंज्ञा तद्विभागश्च भिन्नः। तत्र असाशु ब्दावधिकसाधुशब्दकर्मकपृथक्कृतिनियमविशेषे व्याकरणेषु पाणिनीयव्याकरणं लौकिकवैदिकोभयप्रक्रियानिष्पादकत्वात् तदुपकारत्वाच्च अन्यानि व्याकरणानि अतिशय्य वर्तते। पाणिनीयव्याकरणनये किं तावत्पदस्वरूपम् तद् अधः अस्मिन् प्रबन्धे वर्णयते।

२) पाणिनीयव्याकरणे पदम्- पाणिनीयानां नये शब्दः स्फोटोऽख्यः ब्रह्मस्वरूपः, तस्यैव विवर्तभूतमिदं जगत्। तथाह्युक्तं भर्तृहरिणा -

"अनादिनिधनं ब्रह्म शब्दतत्त्वं यदक्षरम्।





## Magneto-thermogravitational convection for hybrid nanofluid in a novel shaped enclosure

Krishno D. Goswami<sup>a</sup>, Anirban Chattopadhyay<sup>b,\*</sup>, Swapan K. Pandit<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Bengal Institute of Technology & Management, West Bengal 731 236, India

<sup>b</sup> Department of Mathematics, Government General Degree College, Ranibandh, Bankura, West Bengal 722 135, India

<sup>c</sup> Integrated Science Education and Research Centre (ISERC), Visva-Bharati, Santiniketan, West Bengal 731 235, India

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

MHD  
MFDV  
Natural convection  
Hybrid nanofluid  
Compact scheme  
Deformed cavity

### ABSTRACT

The proposed work exhibits a numerical simulation of steady thermogravitational convection of Cu-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (50%–50%) water hybrid magneto-nanofluid in a novel shaped enclosure regulated by magnetic field dependent (MFD) viscosity in presence of flush mounted variable heaters. Various cases (Case-I to Case-IV) have been considered depending on the location of the heaters on the bottom and left boundaries. Pertaining to this analysis, the streamfunction ( $\psi$ )-vorticity ( $\zeta$ ) form including the energy transport equation of coupled partial differential equations are evaluated with the help of an efficient higher order compact finite difference scheme. Results are exhibited in terms of streamlines, isotherms and Nusselt numbers to describe the transport phenomena obtained for different physical parametric values to this simulation. The influence of the physical parameters such as, Rayleigh number ( $10^4 \leq Ra \leq 10^6$ ), Hartmann number ( $0 \leq Ha \leq 60$ ), hybrid nanoparticles volume fraction ( $0 \leq \phi_{hnp} \leq 0.04$ ), orientation of magnetic field ( $0^\circ \leq \gamma \leq 60^\circ$ ) and magnetic number ( $0 \leq \delta_0 \leq 1$ ) on the hybrid nanofluid flow and energy transfer are analyzed. Obtained results indicate that the combinations of the heaters location and the shaped of the geometry have major impact on all the transport phenomena. Moreover, Cu-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> hybrid nanoparticles play an essential role to levitate the thermal transmission compared to other physical parameters. An addition of hybrid nanoparticles leads to an increase in the average Nusselt number up to 10.8% in Case-I, 12% in Case-II, 11.66% in Case-III and 11.65% in Case-IV. The novelty of the present work is to examine the rheological properties of hybrid nanofluid in a novel shaped cavity subjected to magnetic field dependent viscosity (MFDV) along with flush mounted variable heaters.

### 1. Introduction

The natural convection caused by the pure buoyancy-driven flow has been an ongoing interest among researchers due to its endogamous and cost effective applicability in energy related applications [1–4]. The consequence of energy transportation through heat transfer in thermal systems is the prime concern in various scientific applications owing to the lack of energy sources. In order to reduce the energy loss it is essential to enhance the thermal performance by using good heat transfer fluid [5–7]. These physical challenges are highly concerned with the problems related to energy waste management. The nanotechnology and the associated nanofluid treatment have ensured a great practical prominence as the prospective heat transfer fluid for the applications in large spectrum [8–10]. The researchers have acknowledged nanofluids as one of the most prospective and impressive working liquids due to its numerous applications in various industrial

segments including automobile radiators [11], cooling of electronic parts [12], geothermal systems [13], solar collectors [14], insulators in buildings, development of diesel generator [15], cooling of transformer oil [16], engine cooling [17], electronic chips cooling [18–20], heating and tempering process [21–23], medicine [24–26], etc. As a further improvement of unitary nanofluid applications [27], researcher have innovated a new heat transfer fluid composed with multiple nanoparticles called as hybrid nanofluid [28–31] which can be more effective in comparison to unitary nanofluids. Hybrid nanofluids are formed by distinct nano-composite particles in a host fluid. The synergistic effect of hybrid nanofluids is very significant in terms of stability of such composed fluid. Some comprehensive literature reviews [32–35] have been conducted by compiling all the extensive properties of hybrid nanofluids. It is worthy to mention here that an optimal hybridization of nanoparticles is crucial component for the betterment of thermal

\* Corresponding author.

E-mail addresses: [krish6890@gmail.com](mailto:krish6890@gmail.com) (K.D. Goswami), [anmath81@rediffmail.com](mailto:anmath81@rediffmail.com) (A. Chattopadhyay), [swapankumar.pandit@visva-bharati.ac.in](mailto:swapankumar.pandit@visva-bharati.ac.in) (S.K. Pandit).

<https://doi.org/10.1016/j.ijmecs.2022.107674>

Received 14 June 2022; Received in revised form 8 August 2022; Accepted 17 August 2022

Available online 27 August 2022

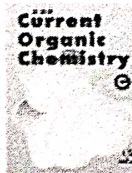
0020-7403/© 2022 Elsevier Ltd. All rights reserved.



## MINI-REVIEW ARTICLE

BENTHAM  
SCIENCE

## Synthesis of Aryl/Heteroaryl Selenides Using Transition Metals Catalyzed Cross Coupling and C–H Activation

Debasish Kundu<sup>1\*</sup>, Atanu Mahata<sup>2</sup> and Totan Roy<sup>2</sup><sup>1</sup>Department of Chemistry, Government General Degree College at Mangalkote (Affiliated to the University of Burdwan), Khudrun, Purba Bardhaman-713132, India; <sup>2</sup>Department of Chemistry, Government General Degree College at Ranibandh, Bankura, WB-722135, India

## ARTICLE HISTORY

Received: April 25, 2022  
Revised: August 30, 2022  
Accepted: September 28, 2022DOI:  
10.2174/18755348221103104321

CrossMark

**Abstract:** Aryl and heteroaryl selenides are an important class of organic compounds and their synthesis has been widely studied all over the world in the last two decades. Transition metals catalyzed cross-coupling and directed C–H activation in unactivated arenes in the presence of diselenides/aryl selenols are found to be the most important tools for their synthesis. In recent years different transition metal catalysts were found to be effective to perform C–Se cross-coupling in both aryl and heteroaryl rings. The present review article covers all the recent advances made in the last ten years in the field of the synthesis of aryl and heteroaryl selenides through homogeneous and heterogeneous transition metals catalyzed cross-coupling reactions and directed selenylation *via* C–H bond activations.



Debasish Kundu

**Keywords:** Cross-coupling, C–H activation, transition metal, selenides, homogeneous and heterogeneous catalysis, organic compounds.

## 1. INTRODUCTION

In the last two decades, researchers have witnessed the different transition metals catalyzed cross-coupling reactions as powerful organic synthetic methods for the generation of several biologically important molecules and natural products based on Carbon-heteroatom bonds. The diaryl diselenide compounds are attracting considerable attention from organic chemists due to their potential biological activities (*e.g.*, anticancer, antitumor, antiviral, antimicrobial, antioxidant and antithyroid) [1-9]. They also exhibit tremendous catalytic activity in modern organic synthesis [10]. Diselenides, which mostly serve as a valuable source of organoselenium reagents, allows the inclusion of selenium moieties into the aromatic rings of organic molecules for the successful implementation in the generation of C–Se bonds [11]. A number of sustainable, new, and greener methodologies have been reported in the literature to prepare unsymmetrical diaryl selenides. Although C–Se cross-coupling reactions under conventional pathways suffer from several drawbacks such as the use of expensive and toxic solvents, longer reaction times, stoichiometric or greater quantity of metallic reagents, and high reaction temperature [12-19]. Selenation *via* C–H activation has been introduced as a sustainable alternative for this purpose.

Due to the much lower toxicity, availability, and acceptable stability of selenium, diselenides have received significant attention because they have been postulated as one of the most attractive sources of selenium as well as important selenylating agents in the cross-coupling reactions with pre-functionalized reactants like haloarenes, aryl boronic acids, diazonium salts and aryl amines to

synthesize unsymmetrical selenides [20-26]. The preparation of diaryl selenides from organoboron compounds is traditionally less explored compared to aryl halides. Based on the earlier reports of an ever-increasing number of groups, the researchers were intrigued by the chemistry of Se–Se bond in diselenides because it can generate nucleophiles ( $RS^-$ ), electrophiles ( $RS^+$ ) or radicals ( $RS^\cdot$ ) which underwent various nucleophilic, electrophilic as well as photochemical transformations.

Cross-coupling reactions *via* transition metals catalysis have emerged as an interesting and appropriate technique for the synthesis of organoselenides [27-34]. Synthesis of highly potent diaryl selenides through such a concise and convenient catalytic route has motivated the area of research at its vital stage of development. Over the past few years, significant developments in C–Se cross-coupling chemistry have been successfully achieved by employing transition metals like copper, silver, iron, nickel, palladium, indium, *etc.*, but catalytic systems consisting of some transition metals are not highly desirable and anticipated due to their tremendous cost, toxicity, and low turnover number. Although, the metal-assisted transformations are highly efficient, regio- and stereoselective leading to a decrease in the production of waste, the costly and toxic heavy metal complexes go through difficulties in the separation of soluble metal catalysts from the reaction centre. A number of specialized works toward the metal-free synthesis of diaryl selenides are available in the literature [35-39], but our current research focuses on the applicability of transition metals to catalyze their synthesis.

In recent times, selenylation reactions of activated  $C(sp^2)$ –H bonds by transition metals catalysis have gained growing importance regarding photochemical transformations in modern organic chemistry. Transition metals-assisted aromatic C–H oxygenation [40-42], amination [43-45], and halogenation [46-48] reactions have been successfully achieved by researchers in synthetic

\*Address correspondence to this author at the Department of Chemistry, Government General Degree College at Mangalkote (Affiliated to the University of Burdwan), Khudrun, Purba Bardhaman-713132, India.  
E-mail: chem.debasishkundu@mangalkotegovtcollege.org