




GOVERNMENT GENERAL DEGREE COLLEGE, TEHATTA

Tehatta, Nadia, Pin-741160

Number of research papers in the Journals notified on UGC CARE list year 2021

Sl No.	Title of Paper	Author	Department	Journal	Link
1	Amino acid and cinnamaldehyde conjugated Schiff bases as proficient corrosion inhibitors for mild steel in 1 M HCl at higher temperature and prolonged exposure: Detailed electrochemical, adsorption and theoretical study	Sanjoy Satpati	Chemistry	Journal of Molecular Liquids	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167732220373190
2	Probing blood plasma samples for the detection of diabetes using SERS aided by PCA and LDA multivariate data analyses	Sumit Kumar Das	Physics	New Journal of Chemistry	https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2021/nj/d0nj04508j?casa_token=7DPB5wXsq68AAAAA:9AsfUtZur317LPcR6q-kRjND9BjE0H9L_SgP5q5f5qr60TFiDbikB-ztUS8iTfHDKiRE-NGIQWk4w
3	One-pot facile synthesis and electrochemical evaluation of selenium enriched cobalt selenide nanotube for supercapacitor application.	Ajoy Mandal	Physics	Ceramics International	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272884221004508
4	ক্ষেত্রসীমার আলোকে লোকশ্রুতি ও চিকিৎসা: তবু একলব্য	Nitish Ghosh	Bangla	Tabu Akolabya	https://portal.issn.org/resource/ISSN/0976-9463




Dr. Sibsanakar Pal
Officer-in-charge
Govt. Gen. Degree College, Tehatta
Nadia-741160




GOVERNMENT GENERAL DEGREE COLLEGE, TEHATTA

Tehatta, Nadia, Pin-741160

5	Variational principle, uniqueness and reciprocity theorems for higher order time-fractional four-phase-lag generalized thermoelastic diffusion model	Md Abul Kashim Molla	Mathematics	Mechanics Based Design of Structures and Machine	https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15397734.2021.1882311?casa_token=OcQObQe2aRAAAAAA%3A14yPTmiMzVV4Nu2nfpLWlAb54W_SNtdifnzFE1jBbwjgDQ6-k73wkTFVCB3Z5TTwHgSyJFhPdp-
6	Nitrogen vacancy and hydrogen substitution mediated tunable optoelectronic properties of g-C ₃ N ₄ 2D layered structures: applications towards blue LED to broad-band photodetection.	Ajoy Mandal	Physics	Applied Surface Science	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169433221008497
7	Interface engineering of moisture-induced ionic albumen dielectric layers through self-crosslinking of cysteine amino acids for low voltage, high-performance organic field-effect transistors.	Ajoy Mandal	Physics	Nanoscale	https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2021/nr/d1nr02759j/unauth
8	Fuzzy Membership Function Evaluation by Non-Linear Regression: An Algorithmic Approach	Supratim Mukherjee	Mathematics	Fuzzy Information and Engineering	https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/16168658.2021.1911567
9	Silver nanodot decorated dendritic copper foam as a hydrophobic and mechano-chemo bactericidal surface.	Ajoy Mandal	Physics	Langmuir	https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.langmuir.1c00698




Dr. Sibsanakar Pal
Officer-in-charge
Govt. Gen. Degree College, Tehatta
Nadia-741160




GOVERNMENT GENERAL DEGREE COLLEGE, TEHATTA

Tehatta, Nadia, Pin-741160

10	শান্তি প্রতিষ্ঠা, মানবাধিকার রক্ষা এবং আজকের আফগানিস্তান	Avijhit Saha	Political Science	Aparjan	https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-avsaar/
11	গান্ধীজীর সত্যগ্রহ: একটি নৈতিক এবং রাজনৈতিক অস্ত্র	Raghunat h Roy	History	Ebong Mohua	https://abcdindex.com/Journal/Ebong-Mahua-(print-only)-NA
12	Comparative binding studies on the interaction of the indoloquinoline alkaloid cryptolepine with the B and the non- canonical protonated form of DNA: A spectroscopic insight	Susmita Chowdhury	Chemistry	Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304416521001525?casa_token=kDThpgnjoYUAAAAA:sFnm_i_AbRrBKGv56vx5145shIcsqVcILg3ztZzwC2UwpJM8kgwDSjVL33u_TRwHU93kPRDP46A
13	The alkaloid cryptolepine as a source of polyadenylate targeting therapeutic agent: Induction of self-assembly in the polyadenylate moiety	Susmita Chowdhury	Chemistry	Archives of Biochemistry and Biophysics	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003986121002915?casa_token=8Nut1O3T-TAAAAAA:5XFZILwrwFT-r-Dvb8GegDkFjSXZhLg6GEXy26I2wF8fjp1W5dXG6cZXEap-MS0qhLCtbuRLzxg
14	বাংলা সাহিত্যে আফগান প্রসঙ্গ অনুসন্ধান	Shubhadi p Debnath	Bangla	Aparjon	https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-shdear/
15	Time-Nonlocal Six-Phase- Lag Generalized Theory of Thermoelastic Diffusion with Two-Temperature	Md Abul Kashim Molla	Mathematics	Waves in Random and Complex Media	https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17455030.2021.1974601?casa_token=qv8o5ATo3tQAAAAA%3AQk-vhijs2EavSdcUIv0IwzZHZEIvF4sMcnk6EYOCjQcY3hbjz7T4IopmoUy_l4bC_6OEE2r2Olze




Dr. Sibsanakar Pal
Officer-in-charge
Govt. Gen. Degree College, Tehatta
Nadia-741160



Cite this: *New J. Chem.*, 2021, 45, 2670

Probing blood plasma samples for the detection of diabetes using SERS aided by PCA and LDA multivariate data analyses†

Sumit Kumar Das,^{ab} Tara Shankar Bhattacharya,^c Manash Ghosh^d and Joydeep Chowdhury^{ib} ^{*a}

The present paper reports the fabrication of an effective and reproducible SERS-active substrate for detecting individuals with “normal”, “moderately high” and “very high” diabetic conditions from the enhanced vibrational signatures of their respective label-free blood plasma samples. The SERS-active substrate has been fabricated by entrapping gold nanoparticles in the Langmuir-Reverse Schaefer film matrix of 5-CB liquid crystal molecules. The chemical composition of the as-fabricated substrate has been unveiled from the XPS spectrum, while the morphological features of the substrate are explored using FESEM and AFM images. The SERS efficacy of the substrate is primarily tested with 4-mercaptopyridine molecules. The experimental observations are supported by multivariate data analyses. The as-fabricated substrate is proved to have the unique efficacy to detect the SERS spectra of many types of molecules present in blood plasma samples, whose upregulation in diabetic patients is correlated with their glucose levels. We believe that the as-prepared SERS-active substrate can be used as a suitable alternative not only for detecting glucose levels indirectly from blood plasma samples but also in other real-world diagnostic applications.

Received 8th September 2020,
Accepted 6th January 2021

DOI: 10.1039/d0nj04508j

rsc.li/njc

1. Introduction

Diabetes of both type-I and type-II is a fatal disease and is increasingly affecting not only aged individuals but is also reported to be significantly prevalent in children and in young adults these days. Uncontrolled diabetes is considered to be a “silent killer” and is known to promote serious complications in vital organs like the heart and kidneys. Moreover it can lead to blindness, tissue damage, brain strokes and lower limb dysfunctions.^{1,2} According to the recent report of the World Health Organization (WHO), about 422 million people are living with diabetes worldwide accounting for around 1.6 million mortalities each year.³ There are several methods such as electrochemical,^{4,5} hexokinase,⁶ colorimetric conductimetry,⁷ laserpolarimetry⁸ and flurosence^{9,10} techniques that have been developed so far in monitoring glucose levels in blood.

Home monitoring and diagnostic laboratories commonly use enzymatic and hexokinase (HK) methods to detect glucose levels in blood. Enzymatic methods are the underlying techniques that are being applied in self-monitoring blood glucose (SMBG) and continuous-glucose-monitoring (CGM) devices to detect glucose levels directly from blood samples collected by pricking the fingers. The enzymatic and HK techniques are indirect methods of detecting glucose, relying on electrical signals and optical density (OD) measurements, respectively. Both techniques have their respective merits and demerits and are extensively discussed in various literature.^{4–6,11,12} However, neither of these techniques involve direct detection of glucose nor provide information about the vibrational signatures of detected glucose molecules, which are considered to be scientifically more precise and at times deterministic towards successful detection of blood glucose levels.^{13–18}

In this regard, surface enhanced Raman scattering (SERS) spectroscopy has emerged as a wonderful analytical tool and has the power to detect vibrational signatures of molecules at trace concentrations down to the single molecule detection limit.^{19–23} It involves large enhancements of Raman signals from molecules when they are adsorbed in the proximity of the plasmonic nanoparticles. The enhancement occurs due to the generation of gap plasmons on the SERS-active substrates, which in turn results from the excitation of surface like surface

^a Department of Physics, Jadavpur University, Kolkata 700032, India.

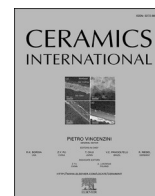
E-mail: joydeep72_c@rediffmail.com, joydeep.chowdhury@jadavpuruniversity.in

^b Department of Physics, Government General Degree College at Tehatta, Nadia 741160, India

^c Department of Physics, Bose Institute, 93/1 APC Road, Kolkata-700009, India

^d Department of Spectroscopy, Indian Association for the Cultivation of Science, Jadavpur, Kolkata 700032, India

† Electronic supplementary information (ESI) available. See DOI: 10.1039/d0nj04508j



One-pot facile synthesis and electrochemical evaluation of selenium enriched cobalt selenide nanotube for supercapacitor application

Suvani Subhadarshini^a, Eluri Pavitra^b, Ganji Seeta Rama Raju^d, Nilesh R. Chodankar^d,
Ajoy Mandal^e, Satyajit Roy^e, Suman Mandal^e, M.V. Basaveswara Rao^f, Dipak K. Goswami^{a,e},
Yun Suk Huh^{b,**}, Narayan C. Das^{a,g,*}

^a School of Nano Science and Technology, Indian Institute of Technology Kharagpur, India

^b Department of Biological Engineering, NanoBio High-Tech Materials Research Center, Inha University, South Korea

^d Department of Energy and Materials Engineering, Dongguk University-Seoul, Seoul, South Korea

^e Department of Physics, Indian Institute of Technology Kharagpur, India

^f Department of Chemistry, Krishna University, Machilipatnam, India

^g Rubber Technology Centre, Indian Institute of Technology Kharagpur, India

ARTICLE INFO

Keywords:

Cobalt selenide
Nanotube
Binder-less
Asymmetric
Supercapacitor

ABSTRACT

The present study emulates a one-pot facile synthesis of selenium-enriched CoSe nanotube using a chemical bath deposition (CBD) procedure. Schematic incorporation of 3D Ni foam current collectors as substrates for the growth of CoSe–Se nanotubes helped us achieve a binder-less thin film coating. The controlled synthesis of CoSe–Se nanotube was carried out by optimizing the temperature and time of the deposition. CoSe–Se nanotubes were grown on a porous Ni foam substrate using lithium chloride as a shape directing agent. The study found that the one dimensional structure of the nanotubes with porous nature results in an uninterrupted network of electroactive sites. Due to the superior conductivity, the as-fabricated material exhibited excellent rate capability and a higher degree of electrolyte ion diffusion across the CoSe–Se crystal structure. The CoSe–Se@Ni foam electrodes exhibited a specific capacitance of 1750.81 F g^{−1} at 1 A g^{−1}. The electrode exhibited excellent cycling stability and showed a capacitance retention of 95% after 4000 charge-discharge cycles. Finally, an asymmetric supercapacitor (ASC) device was fabricated with the as-synthesized CoSe–Se@Ni foam electrode as the cathode, activated carbon@Ni foam electrode as the anode, and a thin filter paper separator soaked in 1 M aqueous KOH electrolyte solution. The ASC device showed a specific capacitance value of 106.73 F g^{−1} at 0.5 A g^{−1}, and achieved an energy density of 37.94 Wh kg^{−1} at a power density of 475.30 W kg^{−1}. The ASC device was utilized in an extended potential window of 1.6 V. The fabricated device displayed exceptional cycling stability with a capacitance retention of 93% after 5000 charge-discharge cycles.

1. Introduction

Excessive exploitation of fossil fuels for energy requirements of human civilization has resulted in ecological imbalance and pollution-related detrimental effects. To overcome the problems extensive studies are underway for sustainable and alternate energy sources [1–3]. Also, due to numerous ecological factors, renewable sources of energy suffer from discontinues energy supply. Hence to utilize the non-conventional sources of energy continuously the energy-storing devices play a key role. Batteries and supercapacitors have established

themselves as efficient energy storage devices. Supercapacitors in contrast to batteries exhibit properties like better operational life, excellent rate of charge-discharge cycles, safe operation, and exceptionally high power density values [4]. Further, they are not only economical but also easy to fabricate. Lately, supercapacitor electrodes made up of porous carbon, metal oxides, metal sulfides, and conductive polymer-based materials have been widely reported [5,6]. But the reported materials have their inherent associated shortcomings. Supercapacitor electrodes made up of carbon evince moderate specific capacitance value. In case of conducting polymer and metal oxide-based

* Corresponding author. Rubber Technology Centre, Indian Institute of Technology, Kharagpur, 721302, India.

** Corresponding author. Department of Biological Engineering, NanoBio High-Tech Materials Research Center, Inha University, 402-751, South Korea.

E-mail addresses: yunsuk.huh@inha.ac.kr (Y.S. Huh), ncdas@rtc.iitkgp.ac.in (N.C. Das).

ISSN : 0976-9463
Issue 26, Vol. 41
January - March 2021

ভ্রূএকমব

বিশেষ সংখ্যা
লোকসংস্কৃতি
ও
লোকসাহিত্য

UGC Approved Peer-Reviewed Research Journal on Arts and Humanities



সম্পাদনায়

দীপঙ্কর মল্লিক • দেবারতি মল্লিক



দি গৌরী কালচারাল অ্যান্ড এডুকেশনাল অ্যাসোসিয়েশন



Scanned with OKEN Scanner



TABU EKOLABYA

ISSN 0976-9463

তবু একলব্য

কলা ও মানববিদ্যা বিষয়ক গবেষণা পত্রিকা

২৬ বর্ষ • ৪১ সংখ্যা • ২০২১

TABU EKALABYA

UGC Approved International Peer-Reviewed (Refereed)
Research Journal on Arts & Humanities

UGC-CARE LISTED JOURNAL, SL. NO. 16

লোকসংস্কৃতি ও লোকসাহিত্য
বিশেষ সংখ্যা



দি গৌরী কালচারাল এন্ড এডুকেশনাল অ্যাসোসিয়েশন
সমাজ-সংস্কৃতি-সাহিত্য গবেষণাকেন্দ্র



TABU EKALAVYA
UGC Approved International Peer-Reviewed (Refereed) Research
Journal on Arts & Humanities

ISSUE 26, Vol. 41 • October - December, 2020

2nd Edn. : May 2021

ISSN : 0976-9463

প্রথম প্রকাশ : ২৫ ডিসেম্বর, ২০২০

দ্বিতীয় প্রকাশ : ২৫ বৈশাখ/৯ মে ২০২১

TABU EKALAVYA

Chief Advisor	: Swami Shastrajnananda Selina Hossin Ramkumar Mukhopadhyay Soma Bandyopadhyay Sadhan Chattopadhyay
President	: Biplab Majee
Vice-President	: Tapan Mandal
Executive Editor	: Sushil Saha
Editor	: Debarati Mallik
Joint Editor	: Tapas Pal
Editor-in-Chief	: Dipankar Mallik
e-mail	: tobuekalabya@gmail.com / tabuekalavya@gmail.com
Website	: www.tabuekalabya.in
facebook	: তবু একলব্য গবেষণা পত্রিকা
গ্রুপ	: তবু একলব্য গবেষণা পত্রিকা

প্রাপ্তিস্থান : দে'জ, দিয়া, দে বুক স্টোর (দীপু), পাতিরাম, ধ্যানবিন্দু, পাতাবাহার

মূল্য : ৪০০ টাকা





লোকসংস্কৃতি ও লোকসাহিত্য

মুখবন্ধের অভিমুখ	
লোকসংস্কৃতি ও লোকসাহিত্য : পাঠের ভূমিকা	১৩
দীপঙ্কর মল্লিক	
লোকসংস্কৃতি ঠিক কোন্ সংস্কৃতি	৫৫
সৌগত চট্টোপাধ্যায়	
কিরে দেখা	
বাংলার লোকউৎসব : তৃপ্তিহীন জিজ্ঞাসা ও মহান সম্বল	৫৯
তুবার চট্টোপাধ্যায়	
পশ্চিমবঙ্গের লোকনৃত্যের ভূমিকা	৭১
সনৎকুমার মিত্র	
বাংলার লোকধর্ম ও লৌকিক দেবতা	৮১
গোপাল কব্জ বসু	
রূপকথা চর্চার সমস্যা ও বাংলা রূপকথার প্রাচীনত্ব	৯০
অরুণকুমার রায়	
বাংলা লোকনাট্যে জীবন পাঠ	৯৯
মানিক সরকার	
ব্যক্তিকেন্দ্রিক লোকসংস্কৃতি	
● ছড়া	১০৫
‘ছড়া’ প্রসঙ্গে রবীন্দ্রনাথ	
প্রতিন দত্ত	১১০
বাংলার লোকছড়া	
অম্বুরা মিত্র	
‘বুমপাড়ানি ছড়া’ থেকে ‘বুমতাড়ানী ছড়া’ : বাংলা ছড়ার বিবর্তনের ইতিহাস	১২০
অলোকদ্যুতি নন্দী	
● প্রবাদ-প্রবচন	১৩১
মিত্র অসমের ব্রহ্মপুত্র উপত্যকার চর অঞ্চলে প্রচলিত প্রবাদ	
আনন্দ ঘোষ	১৩৭
সাপের দ্বীপের প্রচলিত প্রবাদ	
বিনয় পাণ্ডে	

লোকায়ত দেবী শীতলা ও শীতলাখ্যান

গৌতম দাস

৫০৬

পূজাপার্বণ-লোকউৎসব-লোকঅনুষ্ঠান

● পূজাপার্বণ

উত্তরবঙ্গের ক্ষত্রিয় রাজবংশী সমাজের পূজো-পার্বণ

প্রমোদজিৎ রায়

৫১৪

● মেলা

মালগড়িয়া অশ্ববাটীর মেলা

তমাল পাণ্ডা

৫২০

মেলা : সাম্প্রদায়িক সম্প্রীতির মেলবন্দনে লোকজীবনের উৎসব

অনিমিত্তা মুখার্জী চৌধুর

৫২৩

● গাজন

লোকায়ত সংস্কৃতি চর্চায় কালুরায়ের গাজন : একটি সমীক্ষা

মমতা খাঁ

৫৩০

● লোকউৎসব

গাসি উৎসব

প্রদীপ মণ্ডল

৫৩৫

ক্বীড়াকেন্দ্রিক লোকসংস্কৃতি-লোকক্বীড়া

পূর্ব মেদিনীপুরের লোকক্বীড়া : একটি ক্ষেত্র-সমীক্ষামূলক অনুসন্ধান

সোনালি গিরি

৫৪০

বাংলার লোকসংস্কৃতিতে লোকক্বীড়ার প্রভাব

মহঃ আবু নাসিম

৫৪৬

তরাই ও ডুয়ার্স অঞ্চলের লোকক্বীড়া : একটি সমীক্ষা

ড. বিপ্লব কুমার সাহা

৫৫৩

লোকঔষধ ও লোকচিকিৎসা

ক্ষেত্রসমীক্ষার আলোকে লোকঔষধ ও চিকিৎসা

নীতীশ ঘোষ

৫৬০

লোকচিকিৎসার স্বরূপ ও পর্যালোচনা

আকবর হোসেন

৫৬৮

সাহিত্যে লোকায়ত পাঠ অনুসন্ধান

‘গণদেবতা’ উপন্যাসে লোকায়ত উৎসব-অনুষ্ঠান

পরিতোষ মণ্ডল

৫৭২

আশাপূর্ণা দেবীর ‘প্রথম প্রতিশ্রুতি’ উপন্যাসে প্রবাদ প্রয়োগের প্রাসঙ্গিকতা

সুদেয়া কোনার

৫৭৯

লোকউৎসবের আলোকে ‘তিতাস একটি নদীর নাম’

প্রীতম মণ্ডল

৫৮৫

তিতাস তীরের লোকসংস্কৃতি ও লোকজীবন

নিলায় বস্তু

৫৮৯

পর্ব : ১২

১ লোকঔষধ ও চিকিৎসা

ক্ষেত্রসমীক্ষার আলোকে লোকঔষধ ও চিকিৎসা নীতীশ ঘোষ

ওষা, গুণিন, দাইমা প্রভৃতি সম্প্রদায় লোকচিকিৎসক নামে পরিচিত। এই সম্প্রদায়ের মানুষজন যে ধরনের ঔষধ ব্যবহারে অভ্যস্ত, তাই হল লোকঔষধ। স্বরণাতিত কাল থেকে মানুষ আপদে-বিপদে, বিভিন্ন প্রকারের রোগ যন্ত্রণার হাত থেকে রেহাই পেতে এই লোকচিকিৎসকদের শরণাপন্ন হয়েছে। ভুলের পর ভুল শোধন এবং গোষ্ঠীগত ব্যবহারে সাফল্যপ্রাপ্তি লোকঔষধ প্রচলনের অন্যতম মানদণ্ড। পরে ধীরে ধীরে জন্ম হয়েছে লোকজ চিকিৎসার পরিশীলিতরূপ। বর্তমান সময়ে এই লোকঔষধ ও লোকচিকিৎসার স্বরূপ ও অবস্থানটি কেমন, মুর্শিদাবাদ জেলার খরগ্রাম থানার নির্দিষ্ট কতগুলি গ্রামঞ্চলের উপর ভিত্তি করে ক্ষেত্রসমীক্ষার আলোকে উক্ত বিষয়গুলির অনুসন্ধান এই গবেষণাপত্রটির মূল ভরকেন্দ্র। কতগুলি জিজ্ঞাসাকে সামনে রেখে ক্ষেত্রসমীক্ষা করা হয়েছে। যেমন—

১. লোকচিকিৎসা প্রণালীর সাথে যুক্ত হওয়ার কারণ কী
২. কতদিন ধরে এই পেশার সঙ্গে যুক্ত আনুমানিক কতজনের চিকিৎসা করেছেন সাফল্যের হার কেমন
৩. তার আয়ের উৎস কী চিকিৎসক হিসেবে কী ধরনের পারিশ্রমিক নেওয়া হয় বা পারিশ্রমিকের পরিমাণ
৪. লোকচিকিৎসকের কী কী গুণ থাকা আবশ্যিক
৫. কোন্ কোন্ রোগের চিকিৎসা করে থাকেন
৬. কী ধরনের ঔষধ ও চিকিৎসা প্রণালী ব্যবহার করা হয়ে থাকে
৭. তাঁদের মতে এই চিকিৎসার বর্তমান অবস্থান ও ভবিষ্যৎ
৮. মানুষের সার্বিকরূপে ভালো থাকার ক্ষেত্রে তাদের মতামত গ্রহণ

এই মূল কতগুলি জিজ্ঞাসাকে সামনে রাখতে গিয়ে উঠে এসেছে গুণিনদের আর্থ-সামাজিক প্রেক্ষাপট। যা আমাদের আলোচনাকে অন্য মাত্রা দিতে সক্ষম। লোকচিকিৎসকগণের সঙ্গে সাক্ষাৎকার পরবর্তী আলোচনায় তুলে ধরা হয়েছে। তার উপর ভিত্তি করে সাম্প্রতিক সময়ের নিরিখে লোকঔষধ ও লোকচিকিৎসাকেন্দ্রিক একটি সিদ্ধান্তে আসার চেষ্টা করা হয়েছে। সাক্ষাৎগ্রহণকালীন যে যে রোগ, লোকঔষধ ও লোকচিকিৎসাপদ্ধতি জানা গেছে, সেগুলি হলো—

১ দুফুর্য়া জ্বর : এই ধরনের জ্বরে আক্রান্ত রোগীরা সাধারণত সকালের দিকে ভালো



Variational principle, uniqueness and reciprocity theorems for higher order time-fractional four-phase-lag generalized thermoelastic diffusion model

Md Abul Kashim Molla and Sadek Hossain Mallik 

Department of Mathematics and Statistics, Aliah University, Kolkata, India

ABSTRACT

In the present paper, a variational principle is derived for the recently introduced higher order time-fractional four-phase-lag generalized thermoelastic diffusion model for a linear, isotropic and homogeneous thermoelastic diffusive continuum. Then uniqueness of the solution for the governing field equations of the considered model is proved under suitable conditions. Finally a reciprocity theorem is obtained for the said model.

ARTICLE HISTORY

Received 26 October 2020
Accepted 25 January 2021

KEYWORDS

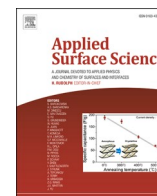
Four-phase-lag generalized thermoelastic diffusion; higher order time-fractional Caputo derivative; reciprocity theorem; uniqueness theorem; variational principle

2010 MATHEMATICS

**SUBJECT
CLASSIFICATION**
74F

1. Introduction

Generalized thermoelasticity, a new mile-stone in the theories of thermoelasticity, prevails over the vital imperfections of classical theories of thermoelasticity. Lord and Shulman (1967) are the two pioneers who contributed first heavily to the coupled thermoelasticity by introducing generalized theory of thermoelasticity through alteration of the parabolic nature of the heat conduction equation to hyperbolic nature. They did this revolutionary change in the nature of the heat conduction equation by incorporating a relaxation time parameter in the Fourier's law of heat conduction and in doing so, the unrealistic phenomenon of infinite speed of thermal wave propagation was replaced by practical observation of finite speed of propagation of thermal waves. Later on a bunch of generalized thermoelastic theories viz., Green-Lindsay theory (Green and Lindsay 1972), Green-Naghdi theories (Green and Naghdi 1991, 1992, 1993), dual-phase-lag theory (Tzou 1995) and three-phase-lag theory (Choudhuri 2007) were introduced. Several works related to these theories are available in the articles (Abbas, Abd-Alla, and Othman 2011; Abbas, 2014; Abbas and Abo-Dahab 2014; Abbas and Zenkour 2014; Hobiny and Abbas 2017, 2018; Othman and Eraki 2017; Biswas 2019; El-Attar, Hendy, and Ezzat 2019; Kalkal, Gunghas, and Deswal 2020; Mondal and Kanoria 2020; Saeed, Abbas, and Marin 2020). It is to mention that generalized thermoelastic theories are more acceptable in compare to the classical thermoelastic



Full Length Article

Nitrogen vacancy and hydrogen substitution mediated tunable optoelectronic properties of g-C₃N₄ 2D layered structures: Applications towards blue LED to broad-band photodetection

Arnab Ghosh^{a,h,*}, Himanshu Saini^c, Arijit Sarkar^d, Puspendu Guha^e, Aneeya K. Samantara^{f,g}, Ranjit Thapa^c, Suman Mandal^a, Ajoy Mandal^a, J.N. Behera^{f,g}, Samit K. Ray^a, Dipak K. Goswami^{a,b,*}

^a Department of Physics, Indian Institute of Technology Kharagpur, Kharagpur 721302, India

^b School of Nanoscience and Technology, Indian Institute of Technology Kharagpur, Kharagpur 721302, India

^c Department of Physics, SRM University – AP, Amaravati 522240, Andhra Pradesh, India

^d Advanced Technology Development Center, Indian Institute of Technology Kharagpur, Kharagpur 721302, India

^e Institute of Physics, SachivalayaMarg, Bhubaneswar, Odisha 751005, India

^f National Institute of Science Education and Research (NISER), Khordha, Odisha 752050, India

^g Homi Bhabha National Institute (HBNI), Mumbai, India

^h Department of Physics, Belda College, Belda 721424, India

ARTICLE INFO

Keywords:

Tailored g-C₃N₄

Optical/electronic properties modulation

PL quenching

Blue LED

2D/3D broad-band photodetection

ABSTRACT

Graphitic carbon nitride (g-C₃N₄), a 2D-organic semiconductor, has rapidly emerged as a potential alternative to the 2D-inorganic semiconductors in photocatalysis, but rare studies have been made hitherto about its applicability in optoelectronic devices. Considering the specific requirements of light-emitting diodes with efficient recombination of injected-carriers and photodetector devices with better charge separation, this work deals with synthesizing two variants of g-C₃N₄ samples with exclusively modified optical/electronic properties while keeping its basic structural framework. One sample is two-coordinated nitrogen deficient g-C₃N₄ (Nd-gCN) having very high photoluminescence (PL) and the other is hydrogen substituted g-C₃N₄ (H-gCN) exhibiting vanishingly low PL and ≈ 0.66 eV smaller bandgap than Nd-gCN. Role of nitrogen-vacancy and hydrogen substitution towards modulating optical/electronic properties of g-C₃N₄ are studied by combining experiments and density functional theory. Following strong luminescence, Nd-gCN sample manifests visibly blue emission in light-emitting devices; contrarily H-gCN sample shows potential in demonstrating efficient broadband photodetection. Besides moderate self-powered feature, photodetectors perform best at -5.0 V, corresponding to the highest responsivity $R_\lambda = 0.34$ A/W, $EQE_\lambda = 59\%$ and response time (0.18/0.29 sec). Efficient broadband photodetection performance of the heterojunction-devices is ascribed to the conjunct effects of drastic reduction in photogenerated carrier recombinations (PL quenching) and broadening of absorption regime facilitated by reduced bandgap and Si self-absorption.

1. Introduction

In the field of optoelectronics, considering major three classes of devices, such as photodetectors, light-emitting diodes (LEDs) and photovoltaics, two-dimensional (2D) layered materials have gathered comprehensive interest as a key element for next-generation devices owing to their unique properties emerging from atomic-level thickness, smaller than the mean free path that allows ballistic transportation of

the carriers including electrons, holes, excitons, and phonons [1–4]. In the last few decades' extensive research on 2D prototype optoelectronic devices [5–13] has been carried out with graphene and beyond, particularly 2D transition metal dichalcogenides (TMDs), hexagonal boron nitride (h-BN) [5], and black phosphorus [6]. Despite the considerable success that has already been witnessed in series of inorganic 2D layered materials, there are few challenges and drawbacks, such as, lack of cost-effective large-scale production, printable and

* Corresponding authors.

E-mail addresses: ghoarnab@gmail.com (A. Ghosh), dipak@phy.iitkgp.ac.in (D.K. Goswami).

<https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2021.149773>

Received 22 December 2020; Received in revised form 9 March 2021; Accepted 4 April 2021

Available online 9 April 2021

0169-4332/© 2021 Published by Elsevier B.V.



Cite this: *Nanoscale*, 2021, **13**, 11913

Interface engineering of moisture-induced ionic albumen dielectric layers through self-crosslinking of cysteine amino acids for low voltage, high-performance organic field-effect transistors†

Suman Mandal,^a Ajoy Mandal,^a Shiv Prakash Verma^b and Dipak K. Goswami^{id} *^{a,b}

The interface roughness between the semiconducting and dielectric layers of organic field-effect transistors (OFETs) plays a crucial role in the charge transport mechanism through the device. Here we report the interface engineering of a moisture induced ionic albumen material through systematic control of the temperature-dependent self-crosslinking of cysteine amino acids in the dielectric layer. The evolution of the surface morphologies of albumen and pentacene semiconducting films has been studied to achieve a smooth interface for enhanced charge transport. A structural transition of pentacene films from crystalline dendrite to amorphous was induced by the higher surface roughness of the albumen film. The devices showed a high transconductance of 11.68 μS at a lower threshold voltage of -0.9 V.

Received 30th April 2021,

Accepted 27th May 2021

DOI: 10.1039/d1nr02759j

rsc.li/nanoscale

Introduction

During the last few decades, organic electronics have taken a paradigm shift due to the significant improvements achieved in the performance of organic field-effect transistors (OFETs). The low-power consumption, cost-effective, lightweight and easily processable natures of OFETs have received tremendous attention due to their suitability in diverse fields of applications, such as radio-frequency identification tags (RFID),^{1,2} display technology,^{3–5} integrated circuits,^{6,7} electronic skins,^{8,9} memory devices,^{10–12} and various sensors and detectors.^{13–17} In general, charge transport through organic semiconducting films is poor due to the weak interaction between the molecules. However, the charge transport through OFETs takes place through charge accumulation at the interface between the semiconductor and dielectric layer. Therefore, the formation of a well-defined interface is crucial for the fabrication of high-performance OFETs. The rough interfaces of the semiconductor/dielectric layers may introduce excess trap densities that can significantly reduce the device's carrier mobility.^{18,19} Therefore, systematic engineering of this interface is essential for the fabrication of high-performance OFETs. The higher capacitance of the gate dielectric layer is also necessary to reduce the operating voltage. Besides, the

thickness of the gate dielectric layer defines the capacitance that controls the charge accumulation at the semiconducting/dielectric interface. Therefore, this interface crucially decides the transconductance (g_m), which is related to the field-effect carrier mobility of the devices. Several polymer based dielectric materials are used as dielectric layers to fabricate high performance flexible OFETs.^{20–22} However, the operating voltages of many of these OFETs are relatively high (>5 V) and the devices also suffer from higher leakage currents. Therefore, cross-linking of the polymer dielectric materials using various cross-linking agents is employed to reduce the operating voltage and leakage current.^{23–25}

Biodegradable materials, such as proteins, like gelatin, keratin, and silk protein, have been used as a dielectric layer to achieve low operating voltage OFETs.^{26–29} Interestingly, the reported protein-based OFETs showed very high performance in terms of carrier mobility, although the transconductance of the device is relatively poor. The overestimation of carrier mobility has recently been an issue for higher carrier mobility based OFETs.³⁰ The calculation of carrier mobility can be affected by various parameters, like contact resistances, the frequency-dependent capacitance of the gate dielectric, and the presence of kinks or double slopes in the transfer curves.^{30,31} A biopolymer-based dielectric material very often contains ions and polar groups, which induce slow polarization under the gate field. Therefore, the responses of such polar and ionic components are significantly high at a lower frequency operation.³¹ So, the device mobility should be measured considering the capacitance at the low-frequency region for such types of biopolymer-based OFETs. However, it is challenging to

^aOrganic Electronics Laboratory, Department of Physics, Indian Institute of Technology Kharagpur, Kharagpur – 721302, India. E-mail: dipak@phy.iitkgp.ac.in

^bSchool of Nanoscience and Technology, Indian Institute of Technology Kharagpur, Kharagpur – 721302, India

†Electronic supplementary information (ESI) available. See DOI: 10.1039/d1nr02759j

Fuzzy Membership Function Evaluation by Non-Linear Regression: An Algorithmic Approach

Rupak Bhattacharyya ^a and Supratim Mukherjee ^b

^aBijoy Krishna Girls' College, Howrah, India; ^bGovernment General Degree College at Tehatta, Nadia, India

ABSTRACT

In most researches on fuzzy sets and its application, it is found that the consideration of membership function is predetermined and mostly linear in nature. Extraction and evaluation of non-linear fuzzy membership function that can update itself with in different paradigms is still a matter of great concern to researchers. Here, we discuss 33 different membership function evaluation methodologies published between 1971 and 2016. In a approach to solve the problem, this paper presents a novel algorithm based non-linear fuzzy membership function evaluation scheme with the help of regression analysis and algebra. Three different case studies are done to check the applicability and tractability of the method. A comparative analysis with recent literature justifies the robustness of the proposed method.

ARTICLE HISTORY

Received 16 April 2019
Revised 27 July 2020
Accepted 24 March 2021

KEYWORDS

Fuzzy sets; membership function; membership curve; non-linear regression

1. Introduction

A fuzzy set is a collection of elements with a continuum of grades of membership. It is characterized by membership function, which assigns to each object a grade of membership in the real interval $[0, 1]$. The notion of a fuzzy set provides a convenient point of departure for the construction of a conceptual framework used in ordinary sets, and, may prove to have a much wider scope of applicability, particularly in the fields of pattern classification, information processing and statistical process control.

Essentially, such a framework provides a natural way of dealing with problems in which the source of imprecision is the absence of sharply defined criteria of class membership. For most control-oriented problems, it is assumed that the membership functions are linear and usually triangular. However, for other problems, these triangular membership functions are not appropriate, as they do not represent accurately the linguistic terms, which are being modeled. Therefore, it will have to elicit directly from the expert.

The number of possible membership functions should not be arbitrary. As the number of membership functions increases, the precision of the system may increase too; but its relevance will decrease. In the limit, when the number of membership functions approaches the number of data, a fuzzy system becomes a numeric system.

Silver Nanodot Decorated Dendritic Copper Foam As a Hydrophobic and Mechano-Chemo Bactericidal Surface

Suvani Subhadarshini, Rashika Singh, Ajoy Mandal, Satyajit Roy, Suman Mandal, Samik Mallik, Dipak K. Goswami, Amit K. Das, and Narayan C. Das*

Cite This: *Langmuir* 2021, 37, 9356–9370

Read Online

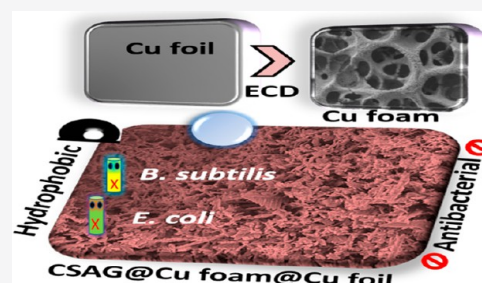
ACCESS |

Metrics & More

Article Recommendations

Supporting Information

ABSTRACT: The present work investigates the time-dependent antibacterial activity of the silver nanodot decorated dendritic copper foam nanostructures against *Escherichia coli* (Gram-negative) and *Bacillus subtilis* (Gram-positive) bacteria. An advanced antibacterial and antifouling surface is fabricated utilizing the collective antibacterial properties of silver nanodots, chitosan, and dendritic copper foam nanostructures. The porous network of the Ag nanodot decorated Cu foam is made up of nanodendrites, which reduce the wettability of the surface. Hence, the surface exhibits hydrophobic nature and inhibits the growth of bacterial flora along with the elimination of dead bacterial cells. The fabricated surface exhibits a water contact angle (WCA) of $158.7 \pm 0.17^\circ$. Specifically, we tested the fabricated material against both the Gram-positive and Gram-negative bacterial models. The antibacterial activity of the fabricated surface is evident from the growth inhibition percentage of bacterial strains of *Escherichia coli* ($72.30 \pm 0.60\%$) and *Bacillus subtilis* ($48.30 \pm 1.71\%$). The micrographs obtained from scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM), and atomic force microscopy (AFM) of the treated cells show the damaged cellular structures of the bacteria, which is strong evidence of successful antibacterial action. The antibacterial effect can be attributed to the synergistic mechano-chemo mode of action involving mechanical disruption of the bacterial cell wall by the nanoprotusions present on the Cu dendrites along with the chemical interaction of the Ag nanodots with vital intracellular components.



1. INTRODUCTION

Bacterial infections have successfully rooted themselves in society and are one of the leading causes of death worldwide. To cope with the present situation, common antibacterial materials are often used frequently and excessively, resulting in further intricate outcomes like bacterial resistance against common antibacterial agents and biofouling.¹ Research and development of strategically engineered nanomaterials that offer superior inhibition and resistance to bacterial colonization have achieved great attention due to their growing demand in domestic, medical, and industry-based applications.^{2,3} Silver- and copper-based nanomaterials have attracted considerable attention due to their nontoxic nature toward healthy human cells and toxic attributes toward pathogenic organisms, with the former having greater efficiency than the latter.^{4–11}

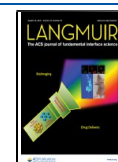
Metal nanodots/nanoclusters belong to the subnanometer terrain bridging the gap between molecules and nanoparticles. Their notable physiochemical properties have fascinated many research groups to work in the field of metal nanocluster synthesis.¹² Metal nanodots are 0D nanomaterials and belong to a family of subnanometer-sized entities mostly comprising a few atoms that are also called quantum clusters.¹³ Intense quantum confinement effects due to the comparable size of the nanoclusters with the Fermi wavelength of the electron is manifested in the properties such as size-dependent

fluorescence, size-dependent band gap, excellent photoluminescence, discretization of the electron energy levels, nonlinear optics, etc.¹⁴ Excellent biocompatibility, antibacterial quality, innocuous effect, and miniature size of noble metal nanodots have made them promising candidates in the field of biomedical applications.¹⁵ The antibacterial nature of silver nanodots, which is yet another outstanding property, has not been fully scrutinized. Recently, very few reports have focused on the antibacterial property of silver nanodots, namely, silver nanodots@kevlar,¹⁶ silver nanodots silica composite on stainless steel,¹⁷ silver nanodots–silica bioactive glass,¹⁸ silver nanodots incorporated silk fibers,¹⁹ polyethylenimine@silver nanodots,²⁰ antibacterial 29-atom silver clusters,²¹ silver nanocluster bombs,²² silver nanodots@colistin-loaded polydopamine,²³ and silver nanodot reservoir.²⁴ The biggest challenge associated with Ag nanodots is their low long-term stability. Thus, nanodots have been dispersed in different matrixes like polymers or silica to improve their stability. In the

Received: March 16, 2021

Revised: July 19, 2021

Published: July 30, 2021



দ্বিপদ

সেপ্টেম্বর ২০২১

ISSN 2582 3701

আ ফ গা নি স্তা ন





অপরজন সেপ্টেম্বর ২০২১

সম্পাদক – দেবাশিস দত্ত

প্রচ্ছদ – অর্ঘ্য বন্দ্যোপাধ্যায়

সম্পাদকীয়

প্রচ্ছদকাহিনি – আফগানিস্তান

প্রচ্ছদকাহিনি | প্রবন্ধ

নেপথ্য কথন – প্রসঙ্গ আফগানিস্তান : বরুণ

বন্দ্যোপাধ্যায়

শান্তি ও গণতন্ত্র পুনর্গঠনের নেপথ্যে থাকা রাজনৈতিক-

অর্থনীতি : প্রসঙ্গ আফগানিস্তান – কৌশিক চট্টোপাধ্যায়

আফগানিস্তানের অর্থনৈতিক অবস্থা: প্রথমের পতন ও

দ্বিতীয়র উত্থান পর্বে : ড. বিশ্বম্ভর মণ্ডল

আফগানিস্তানের বদলানো সময় ও ব্যাকিং ব্যবস্থার

বর্তমান চিত্র : দেবাঞ্জন বাগচী

লগ্নি পুঁজির আত্মকথা : বাদল দত্ত

‘শত শত সাম্রাজ্যের ভগ্নশেষ’-এ আফিমের ফুল:

আফগানিস্তান, মাদক-অর্থনীতি ও সাম্রাজ্যবাদের

দুর্বলতা : অর্যমা ঘোষ

আফগানিস্তানের বর্তমান পরিস্থিতি এবং সাংহাই কো-
অপারেশন অর্গানাইজেশন ও তার সদস্য রাষ্ট্রের ভূমিকা
- ড. বিমলেন্দু ঘোষ

আফগানে সাবধানে : বিশ্ব-রাজনীতির নতুন আঙ্গিক -
ড. প্রতীপ চট্টোপাধ্যায়

আফগানিস্তান : একটি ব্যর্থ রাষ্ট্রের সমাজ-নৃতাত্ত্বিক
পর্যালোচনা : সুচরিতা চট্টোপাধ্যায়

শান্তি প্রতিষ্ঠা, মানবাধিকার রক্ষা এবং আজকের
আফগানিস্তান : অভিজিৎ সাহা

আফগানিস্তান ফ্যান্টাসি - সংহতির ব্যাকরণ ও নিপাতন
: তাহমিদাল জামি

ঠাণ্ডা যুদ্ধ ও যুদ্ধোত্তর রাজনীতির কবলে আফগানিস্তান
: ড. শঙ্কর কুমার বিশ্বাস

আফগান সমস্যা ও পরিবর্তিত বিশ্ব রাজনীতির
প্রেক্ষাপটে ভারতের বৈদেশিক নীতি : শুভাশীষ চক্রবর্তী
আজকের আফগানিস্তান এবং ভারতীয় রণকৌশল :
আলিউল হক

আফগানিস্তান - অতীত ও ভবিষ্যৎ : সংগ্রাম চক্রবর্তী
তালিবানবিরোধী নারী জাগরণের কোলাজ : শঙ্কর রায়
জনতার প্রতিরোধের মধ্যেই আফগানিস্তানে চলছে
তালিবান জমানা : নিত্যানন্দ ঘোষ

আফগানিস্তানের শিক্ষাব্যবস্থা: আলো-আঁধারির এক
ইতিহাস : ডঃ রাজীব সাহা

আফগান নারীর অধিকার : বর্তমান ও ভবিষ্যৎ - অরিন্দ্র
ঘোষ

আজকের কাবুল : অবশ্যস্তাবীর স্বাভাবিক পরিণতি -

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

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

এবং মহুয়া

(বাংলা ভাষা, সাহিত্য ও গবেষণাধর্মী মাসিক পত্রিকা)

২৩ তম বর্ষ, ১৩৭ (ক) সংখ্যা, আগস্ট, ২০২১

সম্পাদক
ডা. মদনমোহন বেরা

কে. কে. প্রকাশন
গোলকুঁয়াচক, মেদিনীপুর, পশ্চিমবঙ্গ।

**U.G.C.- 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 MOHUA

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

23th Year, 137(A) Volume

Aug, 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

Special Editorial Co-ordinator

Amit Kumar Maity .

Communication :

Dr. Madanmohan Bera, Editor.

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

Mob.-9153177653

Email- madanmohanbera51@gmail.com /

kohinoor bera @ gmail.com

Rs 600

৩২.জঙ্গলমহলের আদিবাসী মানুষের জীবন-জীবিকা ও উন্নয়ন: বাঁকুড়া জেলার রানিবাঁধ ব্লকভিত্তিক একটি পর্যালোচনা :: সৌরভ বাগ.....	৩৪২
৩৩.প্রান্তিক জীবনের সংবাদ—সময়ের অভিঘাত ও বাংলা নাটক :: রজত দত্ত.....	৩৫১
৩৪.কোয়ান্টাম কম্পিউটিং এর বর্তমান এবং ভবিষ্যৎ সম্ভাবনা :: কপিল মণ্ডল.....	৩৬২
৩৫.অবনীন্দ্রনাথ ঠাকুরের 'এসপার ওসপার' :: ড.বিদিশা মাহাতো.....	৩৬৭
৩৬.ভারত-ভুটান সম্পর্কে চীনের প্রভাব : সাম্প্রতিক প্রবণতা :: ড.মিহির দে	৩৮১
৩৭.'উৎসর্গ পত্র','উপহার'-উদ্ধৃত খণ্ড কবিতার বিভিন্ন পরিপ্রেক্ষিতে ব্যক্তি রবীন্দ্রনাথ : একটি সমীক্ষা :: দেবশ্রী ভট্টাচার্য.....	৩৮৮
৩৮.সমসাময়িক ভারতবর্ষে নব সামাজিক আন্দোলনের ধারা :: গঙ্গোত্রী ভট্টাচার্য.....	৩৯৬
৩৯.জাতিভেদ, অস্পৃশ্যতা ও রবীন্দ্রনাথ :: ড.নেপাল বিশ্বাস.....	৪০৭
৪০.অধ্যাপক বিনয়কুমার সরকার ও তাঁর শিক্ষাদর্শন :: ড.অমরচন্দ্র কর্মকার.....	৪১৯
৪১.বাংলায় ফোরাম থিয়েটারের সামাজিক প্রয়োগ: সমীক্ষায় প্রাপ্ত তথ্যের ভিত্তিতে আলোচনা :: নীলাঞ্জন হালদার.....	৪২৫
৪২.গান্ধীজীর সত্যগ্রহ : একটি নৈতিক এবং রাজনৈতিক অঙ্ক। :: রঘুনাথ রায়.....	৪৩৪
৪৩.ভারতীয় সুন্দরবনের মেলা-সংস্কৃতির সেকাল একাল :: ড.প্রদীপ কুমার মণ্ডল.....	৪৪৫
৪৪.সূর্য দীঘল বাড়ী : প্রথা ভাঙা প্রান্তিক নারীর জীবন সংগ্রাম :: মোসা: সারমিন সুলতানা.....	৪৫৫
৪৫.হুদুম দেও পূজা ও রাজবংশী সমাজ:: ড.নারায়ণচন্দ্র বসুনীয়া.....	৪৬৪
৪৬.রবীন্দ্রনাথের সাহিত্যকর্মে লোকজ উপাদানের প্রভাব বিশ্লেষণ :: বিকাশ মন্ডল.....	৪৭২
৪৭."রবীন্দ্রনাথের জীবন দর্শনে মৃত্যু ভাবনা" :: ড. শাশ্বতী সিনহাবাবু.....	৪৭৭
৪৮.ঔপনিবেশিক শাসনকালে প্রশাসনিক কেন্দ্র রূপে সিউড়ি শহরের উৎপত্তি ও বিকাশ :: কিয়ামত সেখ.....	৪৮৩

গান্ধীজীর সত্যগ্রহ : একটি নৈতিক এবং রাজনৈতিক অঙ্গ

রঘুনাথ রায়

সারসংক্ষেপ:

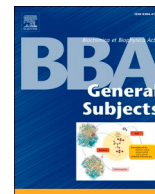
সত্যগ্রহ নামক দর্শনটি গান্ধীজীর সারা জীবনব্যাপী আদর্শ, মূল্যবোধ ও নৈতিকতার ওপর ভিত্তি করে দাড়িয়েছিল। এই দর্শন কিভাবে নৈতিক ও রাজনৈতিক অঙ্গ হিসাবে পরিণত করেছিল সেই বিষয়টি এই আলোচনায় উপস্থাপন করা হয়েছে। পাশাপাশি সত্যগ্রহের অর্থ, বৈশিষ্ট্য, ধরণ, সত্যগ্রহীর আচরণাবলী, কর্তব্য, আন্দোলন প্রভৃতি দিকগুলি তুলে ধরে হয়েছে। সামগ্রিকভাবে সত্যগ্রহকে গান্ধীজী কিভাবে একটি নৈতিক ও রাজনৈতিক অঙ্গ প্রয়োগ করেছিলেন তার ইতিহাস তুলে ধরা হয়েছে।

শব্দসূচক:

সত্যগ্রহ, মূল্যবোধ, নৈতিক, রাজনৈতিক অঙ্গ।

প্রতিপাদ্য বিষয় :

গান্ধীজীর জীবনদর্শন ও সত্যগ্রহ বিষয়-দুটি একে অপরের পরিপূরক। সত্যগ্রহ কথাটিকে সারা পৃথিবীতে তিনিই জনপ্রিয় করে তুলেছিলেন। সত্যগ্রহ নামক অভিনব শক্তি দ্বারা গান্ধীজী যে কোনো দ্বন্দের সমাধান করতে চেয়েছিলেন। নৈতিক, সামাজিক ও রাজনৈতিক প্রতিটি ক্ষেত্রেই এই সত্যগ্রহের প্রয়োগ করেছেন। গান্ধীজীর সত্যগ্রহের উৎস ও স্বরূপ কী? সেগুলি আলোচনা করার পরিপেক্ষিতে সত্যগ্রহ পন্থাকে মূল্যায়ন করার চেষ্টা করা হয়েছে। পাশাপাশি গান্ধীজীর জীবন কাহিনী, হিন্দ-স্বরাজ, হরিজন, ইয়ং ইন্ডিয়া'র সত্যগ্রহের অর্থ, সত্যগ্রহের বৈশিষ্ট্য, সত্যগ্রহীর গুণাবলী বা কর্তব্য, এছাড়া দক্ষিণ আফ্রিকায় ও ভারতবর্ষে সত্যগ্রহ আন্দোলন প্রভৃতিও আলোচনা করা হয়েছে। উক্ত বিষয়গুলির ওপর ভিত্তি করেই সত্যগ্রহ কিভাবে নৈতিক ও রাজনৈতিক অঙ্গ হিসাবে পরিণত করেছিল সেই বিষয়টি উপস্থাপন করা



Comparative binding studies on the interaction of the indoloquinoline alkaloid cryptolepine with the B and the non-canonical protonated form of DNA: A spectroscopic insight

Susmita Chowdhury, Sutanwi Bhuiya, Suman Das^{*}

Biophysical Chemistry Laboratory, Physical Chemistry Section, Department of Chemistry, Jadavpur University, 188 Raja S. C. Mallick Road, Kolkata 700032, India

ARTICLE INFO

Keywords:

Alkaloid-nucleic acid interaction
DNA polymorphism
Non-cooperative binding
Conversion of protonated DNA
Spectroscopy

ABSTRACT

Background: Low pH induced nucleic acid polymorphism and the interaction of naturally occurring small molecules with different polymorphic forms of DNA have been the focus in developing new drugs. Recent studies have revealed that low pH plays an active role in growth and development of cancer cells. Our target is to find whether and how the indoloquinoline alkaloid cryptolepine (CRP) interact with different polymorphic forms of natural DNA, in hope to explore this group of alkaloids as new therapeutics.

Methods: Multiple spectroscopic techniques that include UV-visible absorption spectrophotometry, fluorimetry, CD spectroscopy along with thermal melting studies were employed to characterize the interaction between the alkaloid cryptolepine with the B and protonated forms of DNA.

Results & conclusions: Cryptolepine has been found to interact with either forms of DNA. The nature of binding is non-cooperative in both cases. Data show that the affinity of CRP to B form of DNA is relatively higher than that for the protonated form of DNA. Circular dichroic studies reveal that the alkaloid converts the left handed protonated DNA into bound right handed form. Fluorescence quenching experiments reveal that cryptolepine intercalates within the DNA base pairs. Thermal melting studies show that the alkaloid stabilises the DNA structures.

General significance: Such non-B DNA structures are often present at the 'mutation hotspots' that are associated with genetic instability related diseases such as cancer. The ability of cryptolepine to interact to such non-B DNA structures makes it a useful substrate in the designing of potential chemotherapeutic agents.

1. Introduction

The well-defined structure and biological functions of DNA make it an effective chemotherapeutic target by various small molecules [1–4]. The last few decades have seen a lot of biomedical efforts directed to uncover a range of drug-DNA interactions [5,6]. Researches have revealed that apart from the canonical B form of DNA several other alternative non-B DNA structures can be specifically targeted by the drugs. These non-B DNA polymorphic structures are often present at the 'mutation hotspots' that are associated with genetic instability related diseases like cancer [7–11]. One such non-canonical form of DNA is the protonated form of DNA which can exist under low pH and low temperature conditions [12,13]. Unlike the B form of DNA, the protonated form of DNA is left-handed and characterized by Hoogsteen base-pairing rather than the typical Watson-Crick base-pairing that is present in the B

DNA structure. Spectrophotometric studies have revealed that protonation mainly occurs at the cytosine which causes the native DNA structure to alter [14]. Pulleyblank et al. suggested that the structures of protonated form of DNA, $d(TC)_n.d(GA)_n$ is sufficiently similar to that of Z-DNA. They may interact with antibody binding sites leading to similar conformations and hence can be recognized by the same antibody [15,16]. The H-bonding in A:T base pairs differ significantly from that of C:G base pairs. It is seen that under mild acidic conditions, the A:T base pairs can be used as molecular rectifiers. This action can be regulated by regulating the pH [17]. Although the protonated form of DNA is not exactly found in living bodies, it can serve as a model system to study the effect of low pH on DNA conformation and its impact on drug binding [18]. The roles played by the non-B forms of DNA can be studied with the help of molecular probes that can interact with such structures and in turn alter their functions. Alkaloids are one such category of small

^{*} Corresponding author.

E-mail address: sumandas10@yahoo.com (S. Das).

<https://doi.org/10.1016/j.bbagen.2021.129993>

Received 27 February 2021; Received in revised form 16 July 2021; Accepted 22 August 2021

Available online 25 August 2021

0304-4165/© 2021 Elsevier B.V. All rights reserved.



The alkaloid cryptolepine as a source of polyadenylate targeting therapeutic agent: Induction of self-assembly in the polyadenylate moiety

Susmita Chowdhury, Kasturi Kanrar, Sutanwi Bhuiya, Suman Das^{*}

Biophysical Chemistry Laboratory, Physical Chemistry Section, Department of Chemistry, Jadavpur University, 188, Raja S. C. Mallick Road, Kolkata, 700032, India

ARTICLE INFO

Keywords:

Single-stranded polyriboadenylic acid
RNA-Alkaloid interaction
Self-assembly
Cooperative binding

ABSTRACT

RNAs have become a well-known target for chemotherapeutic agents in the recent years. The tails of most eukaryotic m-RNA are characterized by the presence of a long polyadenylate sequence which plays an important role in its growth and maturation. This lays emphasis on development of molecular probes that target the polyadenylate sequence. Cryptolepine (hereafter, CRP) is an indoloquinoline alkaloid well known for its anti-malarial activities. A series of spectroscopic experiments namely absorption studies, fluorimetric studies and circular dichroism studies show that cryptolepine binds with single-stranded polyriboadenylic acid (hereafter, ss-poly (rA)) with a binding constant of $\sim 5 \times 10^3 \text{ M}^{-1}$ at 25 °C. Moreover thermal denaturation experiments show that the bound form of polyriboadenylic acid shows a characteristic transition profile. Such a profile is indicative of the ability of cryptolepine to induce self-assembly in the polyriboadenylic acid sequence on binding to it. Such ability of CRP to modulate the structural conformation of poly (rA), which in turn may cause functional aspects of the RNA to change, may give us a chance to develop effective alkaloid based chemotherapeutic agents.

1. Introduction

The unique structural morphology of RNA and its ability to bind small molecules makes it a useful target in therapeutic science [1]. It plays an unparalleled role in vital cellular processes like transcription, translation and a long trail of processes leading to protein formation [2, 3]. The shift in RNA based drug designing came after the discovery of the role played by RNA in viral diseases like HIV-AIDS, hepatitis etc. [4,5]. Polyriboadenylic acid [hereafter poly (rA)], has gained considerable interest because of its significant role in controlling gene expression, stability and maturation of RNA [6,7]. The structure of poly (rA) is a major factor that governs its biophysical properties [8]. Poly (rA) shows a pH dependent conformational change [9]. At acidic pH it exists as a double helical structure formed by two parallel intertwined strands but at neutral pH the single-stranded structure is predominant. This has been confirmed in earlier studies like X-ray diffraction and spectropolarimetric experiments [9]. The poly (rA) tail is a long chain of adenine nucleotides that is added to the 3'-end of the primary RNA transcript during the transcription of a specific gene in eukaryotic cells [10]. This tail prevents the enzymatic degradation of mRNAs in the cytoplasm. Such a poly (rA) sequence is absent in prokaryotes. Thus, the longevity of eukaryotic mRNA over prokaryotic mRNA can be attributed

to the presence of polyadenylate tails [11–13]. The poly adenylation of mRNA is catalysed by the enzyme poly A polymerase (PAP). Neo PAP in humans is associated with cancerous cells [14]. Poly (rA) exists as a double helix only under acidic pH but not under physiological pH. So molecules that can bind and modulate the structure of poly (rA) under physiological pH may interfere with PAP and alter the encoded protein synthesis. Such molecules can be used in the development of chemotherapeutic drugs.

Alkaloids are one such category of small molecules which can bind to RNA [15–17]. They are plant secondary metabolites (PSMs) characterised by the presence of nitrogen. They belong to different classes according to their pharmacokinetics and structure [18]. In the recent years there has been an inclination towards phytohormone based drugs because of their high compatibility and lower toxicity [19,20]. Their planar structure ensures their easy incorporation into nucleic acid motifs leading to binding. Cryptolepine (Fig. 1), a medicinally active indoloquinoline alkaloid, is isolated from the roots of the shrub *Cryptolepis sanguinolenta* found in the Central and Western regions of Africa [21]. It has a lot of potential as an anti-malarial, anti-bacterial, and anti-hyperglycemic agent [22–24]. Studies show that the alkaloids extracted from *Cryptolepis sanguinolenta* can act as potent inhibitors of SARS CoV and SARS CoV-2 viral proteins [25,26]. Also both

^{*} Corresponding author.

E-mail address: sumandas10@yahoo.com (S. Das).

<https://doi.org/10.1016/j.abbi.2021.109042>

Received 8 February 2021; Received in revised form 4 September 2021; Accepted 20 September 2021

Available online 22 September 2021

0003-9861/© 2021 Elsevier Inc. All rights reserved.

অপরজন

Aparjan—Bengali Webzine on Social, Cultural & Literary Issues | ISSN 2582-3701

অপরজন সেপ্টেম্বর ২০২১

সম্পাদক — দেবাশিস দত্ত

প্রচ্ছদ — অর্ঘ্য বন্দ্যোপাধ্যায়

সম্পাদকীয় (<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-editorial/>)

প্রচ্ছদকাহিনি — আফগানিস্তান

প্রচ্ছদকাহিনি | প্রবন্ধ

নেপথ্য কথন – প্রসঙ্গ আফগানিস্তান : বরুণ বন্দ্যোপাধ্যায় (<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-babaar/>)

শান্তি ও গণতন্ত্র পুনর্গঠনের নেপথ্যে থাকা রাজনৈতিক-অর্থনীতি : প্রসঙ্গ আফগানিস্তান – কৌশিক চট্টোপাধ্যায়
(<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-kachar/>)

আফগানিস্তানের অর্থনৈতিক অবস্থা: প্রথমের পতন ও দ্বিতীয়র উত্থান পর্বে : ড. বিশ্বম্ভর মণ্ডল
(<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-bimoar/>)



আফগানিস্তানের বদলানো সময় ও ব্যাকিং ব্যবস্থার বর্তমান চিত্র : দেবাঞ্জন বাগচী

(<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-debaar/>)

লগ্নি পুঁজির আত্মকথা : বাদল দত্ত (<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-baduar/>)

‘শত শত সাম্রাজ্যের ভগ্নশেষ’-এ আফিমের ফুল: আফগানিস্তান, মাদক-অর্থনীতি ও সাম্রাজ্যবাদের দুর্বলতা : অর্যমা ঘোষ

(<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-arghar/>)

আফগানিস্তানের বর্তমান পরিস্থিতি এবং সাংহাই কো-অপারেশন অর্গানাইজেশন ও তার সদস্য রাষ্ট্রের ভূমিকা – ড.

বিমলেন্দু ঘোষ (<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-bighar/>)

আফগানে সাবধানে : বিশ্ব-রাজনীতির নতুন আঙ্গিক – ড. প্রতীপ চট্টোপাধ্যায়

(<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-prchar/>)

আফগানিস্তান : একটি ব্যর্থ রাষ্ট্রের সমাজ-নৃতাত্ত্বিক পর্যালোচনা : সুচরিতা চট্টোপাধ্যায়

(<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-suchar/>)

শান্তি প্রতিষ্ঠা, মানবাধিকার রক্ষা এবং আজকের আফগানিস্তান : অভিজিৎ সাহা

(<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-avsar/>)

আফগানিস্তান ফ্যান্টাসি – সংহতির ব্যাকরণ ও নিপাতন : তাহমিদাল জামি

(<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-tazaar/>)

ঠাণ্ডা যুদ্ধ ও যুদ্ধোত্তর রাজনীতির কবলে আফগানিস্তান : ড. শঙ্কর কুমার বিশ্বাস

(<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-sabiar/>)

আফগান সমস্যা ও পরিবর্তিত বিশ্ব রাজনীতির প্রেক্ষাপটে ভারতের বৈদেশিক নীতি : শুভাশীষ চক্রবর্তী

(<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-suchar-2/>)

আজকের আফগানিস্তান এবং ভারতীয় রণকৌশল : আলিউল হক (<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-alhaar/>)

আফগানিস্তান – অতীত ও ভবিষ্যৎ : সংগ্রাম চক্রবর্তী (<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-sachar/>)

তালিবানবিরোধী নারী জাগরণের কোলাজ : শঙ্কর রায় (<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-saraar/>)

জনতার প্রতিরোধের মধ্যেই আফগানিস্তানে চলছে তালিবান জমানা : নিত্যানন্দ ঘোষ

(<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-nighar/>)

আফগানিস্তানের শিক্ষাব্যবস্থা: আলো-আঁধারির এক ইতিহাস : ডঃ রাজীব সাহা

(<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-rasaar/>)

আফগান নারীর অধিকার : বর্তমান ও ভবিষ্যৎ – অরিত্র ঘোষ (<https://aparjan.com/2021/09/30/september2021-arghar-2/>)



অপরজন

Aparjan—Bengali Webzine on Social, Cultural & Literary Issues | ISSN 2582-3701

বাংলা সাহিত্যে আফগান প্রসঙ্গ অনুসন্ধান : শুভদীপ দেবনাথ

চলতি বছরের আগস্ট মাসে ন্যাটো কর্তৃক সেনা প্রত্যাহার ঘোষণার সঙ্গে সঙ্গে আন্তর্জাতিক মানচিত্রে আফগানিস্তান আবার খবরের শিরোনামে চলে আসে। মার্কিন সেনা বিদায় নেওয়ার আগেই আফগানিস্তানের সিংহ ভাগ অঞ্চল চলে যায় তালিবানদের দখলে। গত কয়েক দশক ধরে তালিবানি ক্রিয়াকলাপের যে নমুনা বিশ্ববাসী প্রত্যক্ষ করে এসেছে, তালিবানদের ক্ষমতা দখলের ঘটনায় সেই দুঃসহ স্মৃতি আবার ফিরে আসছে। যদিও আফগানিস্তানের ইতিহাসের দিকে লক্ষ করলে এই ক্ষমতা দখলের রাজনীতি কোনো বিচ্ছিন্ন ঘটনা বলে মনে হবে না। ভারতের উত্তর-পশ্চিম সীমান্তবর্তী এই দেশ ভৌগোলিক কারণে বারংবার বিদেশি আক্রমণের শিকার হয়েছে, বিভিন্ন শক্তিশালী রাষ্ট্র আন্তর্জাতিক ক্ষেত্রে নিজেদের গুরুত্ব বজায় রাখার জন্য আফগানিস্তানকে ‘করিডর’ হিসাবে ব্যবহার করেছে, সোভিয়েত রাশিয়া এবং আমেরিকার ঠাণ্ডা যুদ্ধে ‘গিনিপিগ’ হয়ে উঠেছে আফগানিস্তান। গত শতকের সাতের দশকের শেষ দিকে ইসলামিক মৌলবাদী গোষ্ঠীর বাড়বাড়ন্ত রোধ করতে কমিউনিস্ট সোভিয়েত ইউনিয়ন আফগানিস্তানের আভ্যন্তরীণ রাজনীতিতে সরাসরি হস্তক্ষেপ করে। সঙ্গে সঙ্গে আসরে অবতীর্ণ হয় ধনতন্ত্রের প্রতিভূ মার্কিন যুক্তরাষ্ট্র। সোভিয়েত ইউনিয়নের শক্তি খর্ব করতে শুরু হয় তীব্র মৌলবাদী ইসলাম ধর্মের অপপ্রচার। পাকিস্তান এবং আমেরিকার প্রত্যক্ষ মদতে জন্ম হয় কটর মৌলবাদী সংগঠন তালিবানের। নিরন্তর বৈদেশিক শক্তির হস্তক্ষেপ আর গৃহযুদ্ধে

তুলে আনেন; তালিবানদের শত অত্যাচারের পরও সেখানকার গুরুদ্বার-মন্দিরের টিকে থাকার অজানা কাহিনী বয়ান করেন।

আসলে আফগানিস্তানের মত সকল অর্থে সম্পূর্ণ বিপরীতধর্মী একটি দেশ সম্পর্কে বাঙালির চিরকালই এক অদম্য কৌতূহল রয়েছে। আর সৈয়দ মুজতবা আলীর সৌজন্যে ভ্রমণ পিণাসু বাঙালি পাঠকের কাছে এই দেশ যেন মানস ভ্রমণের এক অবিচ্ছেদ্য অঙ্গ হয়ে উঠেছে। কাজেই বিশ্ব রাজনীতির দোলাচলতায় আফগানিস্তান যখনই খবরের শিরোনামে উঠে আসে বাঙালি তখনই নস্টালজিক হয়ে পড়ে। তাই গল্প-উপন্যাস-স্মৃতিকথা-ভ্রমণ সাহিত্য কিংবা রম্য রচনা— বাঙালির লেখনীতে বারেবারে ফিরে এসেছে আফগান প্রসঙ্গ। ভবিষ্যতে এই ধারা আরও পুষ্ট হবে এবং সমস্ত দুর্যোগ কাটিয়ে আফগানিস্তান আবার স্বমহিমায় ফিরবে এই আশা নিয়েই আমাদের আলোচনা সাঙ্গ করছি।

তথ্যসূত্র:-

১. রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর, গল্পগুচ্ছ, শ্রাবণ ১৪১০, পৃষ্ঠা ১১২
২. সৈয়দ মুজতবা আলী, দেশে বিদেশে, পৌষ ১৩৬৪, পৃষ্ঠা ৪৮
৩. ঐ, পৃষ্ঠা ৬১
৪. ঐ, পৃষ্ঠা ৭১
৫. ঐ, পৃষ্ঠা ৭৯-৮০
৬. সৈয়দ মুজতবা আলী, শবনম, আগস্ট ২০০০, পৃষ্ঠা ৩৯
৭. ঐ, পৃষ্ঠা ৬৫
৮. রামনাথ বিশ্বাস, আফগানিস্তান, ১৯৪২, পৃষ্ঠা ১৪
৯. ঐ, পৃষ্ঠা ২২
১০. ঐ, পৃষ্ঠা ১৩৩
১১. সুস্মিতা বন্দ্যোপাধ্যায়, কাবুলিওয়ালার বাঙালি বউ, ১৯৯৭, পৃষ্ঠা ৯-১০
১২. ঐ
১৩. পাহুজন, কাবুলের পথে পথে, পৃষ্ঠা ১৬
১৪. ঐ, পৃষ্ঠা ৩৮
১৫. অমিতাভ রায়, কাবুলনামা, পৃষ্ঠা ১০৮-১১০
১৬. ঐ, পৃষ্ঠা ১০৭

[লেখক – সহকারী অধ্যাপক, বাংলা বিভাগ, তেহট গভর্নমেন্ট কলেজ, নদীয়া।]

Facebook Comments





Time-nonlocal six-phase-lag generalized theory of thermoelastic diffusion with two-temperature

Md Abul Kashim Molla and Sadek Hossain Mallik 

Department of Mathematics and Statistics, Aliah University, Kolkata, India

ABSTRACT

A mathematical model for time-nonlocal six-phase-lag generalized thermoelastic diffusion with two-temperature is proposed for a linear, isotropic and homogeneous thermoelastic diffusive continuum by considering modified Fourier's law of heat conduction together with modified Fick's law of mass diffusion. The modified Fourier's law includes temperature gradient and thermal displacement gradient among the constitutive variables whereas the modified Fick's law includes chemical potential gradient and the chemical potential displacement gradient among the constitutive variables. The Fourier's law of heat conduction is replaced by a fractional-order approximation to a modification of the Fourier's law with three different phase lags for the heat flux vector, the temperature gradient and the thermal displacement gradient whereas the Fick's law of mass diffusion is replaced by a fractional-order approximation to a modification of the Fick's law with three different phase lags for the mass flux vector, the chemical potential gradient and the chemical potential displacement gradient. The proposed model includes some of the existing thermoelastic diffusion models as special cases. A variational principle is derived and a uniqueness theorem is proved. Finally, a dynamic reciprocity theorem is established for the proposed generalized thermoelastic diffusion model.

ARTICLE HISTORY

Received 7 September 2020
Accepted 23 August 2021

KEYWORDS

Generalized thermoelastic diffusion; time-nonlocal six-phase-lag; two-temperature thermoelasticity; variational principle; uniqueness theorem; reciprocity theorem

2010 MATHEMATICS

SUBJECT CLASSIFICATION
74F

1. Introduction

Generalized thermoelasticity, a new milestone in the theories of thermoelasticity, prevails over the crucial imperfections of the classical theories of thermoelasticity. Lord and Shulman [1] are the two pioneers who contributed first heavily to the coupled thermoelasticity by introducing generalized theory of thermoelasticity through alteration of the parabolic nature of the heat conduction equation to hyperbolic nature. They did this revolutionary change in the nature of the heat conduction equation by incorporating a relaxation time parameter in the Fourier's law of heat conduction, and in doing so, the unrealistic phenomenon of infinite speed of thermal wave propagation was replaced by practical observation of finite speed of propagation of thermal waves. Later on, a bunch of generalized thermoelastic theories [2–7] were introduced. The three-phase-lag generalized thermoelastic theory is the most general form of almost all other generalized