COMBINING NUCLEAR PHYSICS AND NANOSCIENCE ALONGSIDE NUCLEAR MOVEMENT ON THE NANOSTAGE

الجمع بين الفيزياء النووية وعلوم النانو جنباً إلى جنب مع الحركة النووية على المسرح النانوي

Abdulmalik.E.T. Mohammed
عبدالملك اسماعيل ثابت محمد
PhD student in Dept. of Physics, Dr. BAMU. Aurangabad - India
طالبة دكتوراه في قسم الفيزياء، بجامعة دكتور بامو، أورانجاباد، الهند

S.B. Shalke
ساتيش بابوري شالكيه
Dr. prof. in Dept. of Physics, SMP College Murum, Tq. Omerga.Dist. Osmanabad , India
برفسور في قسم الفيزياء، كلية إس إم بي موروم، منطقة أوميرجا، عثمان آباد، الهند

Abstract: *The convergence of nuclear physics and nanoscience opens a new frontier for exploring nuclear behavior at the atomic and subatomic level. By manipulating materials at the nanoscale, this approach allows for the engineering of environments that influence nuclear stability, decay characteristics, and enable the study of exotic phenomena. This abstract highlight the potential of this integration for fundamental research, including light-induced nuclear reactions and ultrasensitive detection of rare processes. Additionally, the development of advanced nuclear materials and targeted radiopharmaceuticals for energy and medical applications is discussed.*

Keywords: *Nano nuclear physics, Nanoscale manipulation, nuclear stability, Decay characteristics, Light-induced nuclear reactions.*

الخلاصة : يفتح التقارب بين الفيزياء النووية وعلم النانو آفاقاً جديدة لاستكشاف السلوك النووي على المستوى الذري ودون الذري. ومن خلال التلاعب بالمواد على المستوى النانوي، يسمح هذا النهج بهندسة البيئات التي تؤثر على الاستقرار النووي وخصائص الاضمحلال النووي، ويتيح دراسة الظواهر الغريبة. يسلط هذا الملخص الضوء على إمكانات هذا التكامل في البحوث الأساسية، بما في ذلك التفاعلات النووية المستحثة بالضوء والكشف فائق الحساسية للعمليات النادرة. وبالإضافة إلى ذلك، تتم مناقشة تطوير مواد نووية متقدمة ومستحضرات صيدلانية إشعاعية مستهدفة لتطبيقات الطاقة والتطبيقات الطبية..

الكلمات المفتاحية : فيزياء النانو النووية، التلاعب بالمقياس النانوي، الاستقرار النووي، خصائص الاضمحلال، التفاعلات النووية المستحثة بالضوء

Introduction

Nuclear physics, traditionally concerned with the nucleus and its constituents, is undergoing a paradigm shift through its convergence with nanoscience. This emerging field commonly referred to as "nano nuclear physics," advantages the distinctive properties of materials at the nanoscale to study nuclear behavior with unparalleled precision and control. In fundamental research, it allows for the study of light-induced nuclear reactions using localized electromagnetic fields generated by plasmonic nanoparticles. In essence, nano nuclear physics represents a powerful new approach to unraveling the mysteries of the nucleus, with far-reaching implications for our understanding of the universe and the development of cutting-edge technologies[1-2].

Results and discussion

Methods: Nano nuclear physics research utilizes a diverse toolbox that integrates techniques from both nuclear physics and nanoscience. Here's a glimpse into some key methods: Nanomaterial Synthesis and Manipulation. Chemical Synthesis. Physical Vapor Deposition. Self-Assembly. Nuclear Characterization Techniques [3]. Ion Beam Analysis

Results: Nano-nanophysics, although a young field, has already produced promising outcomes that display its potential to transform nuclear science. Here are some key findings:

• Enhanced Radioactive Decay Rates: Studies with radioactive isotopes embedded in nanomaterials have shown measurable changes in decay rates compared to bulk materials. This suggests the possibility of manipulating nuclear stability at the nanoscale [4].

• Detection of Light-Matter Coupling in Nuclear Transitions

• Development of Ultrasensitive Neutrino Detectors: However, these results are preliminary, and further research is needed to fully understand the underlying mechanisms and optimize these processes. Challenges include accurately quantifying the nanoscale effects on nuclei and precisely controlling the properties of nanomaterials for desired nuclear interactions.

Conclusion

Nanonuclear physics stands at the precipice of a scientific revolution. By harnessing the unique properties of nanomaterials, researchers can delve deeper into the intricacies of the nucleus, potentially leading to groundbreaking discoveries and novel technologies. Addressing the critical points in this discussion will be instrumental in realizing the full potential of this transformative field.

المقدمة

تشهد الفيزياء النووية، التي تهتم تقليدياً بالنواة ومكوناتها، نقلة نوعية من خلال تقاربها مع علم النانو. ويستفيد هذا المجال الناشئ، الذي يشار إليه عادةً باسم "الفيزياء النووية النانوية النانوية"، من الخصائص المميزة للمواد على مقياس النانو لدراسة السلوك النووي بدقة وتحكم لا مثيل لهما. وفي البحوث الأساسية، يسمح هذا المجال بدراسة التفاعلات النووية المستحثة بالضوء باستخدام المجالات الكهرومغناطيسية الموضعية التي تولدها الجسيمات النانوية البلازمونية. وتمثل الفيزياء النووية النانوية النانوية في جوهرها نهجاً جديداً قوياً لكشف أسرار النواة، مع ما يترتب على ذلك من آثار بعيدة المدى لفهمنا للكون وتطوير التقنيات المتطورة[1-2].

النتائج والمناقشة

الأساليب: تستخدم بحوث الفيزياء النووية النانوية مجموعة متنوعة من الأدوات التي تدمج تقنيات من كل من الفيزياء النووية وعلم النانو. وفيما يلي لمحة عن بعض الأساليب الرئيسية: تخليق المواد النانوية والتلاعب بها. التخليق الكيميائي. الترسيب الفيزيائي للبخار. التجميع الذاتي. تقنيات التوصيف النووي [3] تحليل الحزمة الأيونية

النتائج: على الرغم من أن الفيزياء النانوية النانوية مجال حديث العهد، إلا أنه حقق بالفعل نتائج واعدة تُظهر قدرته على إحداث تحول في العلوم النووية. وفيما يلي بعض النتائج الرئيسية:

- تعزيز معدلات الاضمحلال الإشعاعي: أظهرت الدراسات التي أُجريت على النظائر المشعة المدمجة في المواد النانوية تغيرات قابلة للقياس في معدلات الاضمحلال مقارنة بالمواد السائبة. وهذا يشير إلى إمكانية التلاعب بالاستقرار النووي على المستوى النانوي [4].
- الكشف عن اقتران الضوء بالمادة في التحولات النووية
- تطوير أجهزة كشف النيوترينو فائقة الحساسية: ومع ذلك، فإن هذه النتائج أولية، وهناك حاجة إلى إجراء المزيد من الأبحاث لفهم الآليات الكامنة وراء هذه العمليات فهماً كاملاً وتحسينها. وتشمل التحديات القياس الكمي الدقيق للتأثيرات النانوية على النوى والتحكم الدقيق في خصائص المواد النانوية للتفاعلات النووية المرغوبة.

الخاتمة

تقف الفيزياء النووية النانوية على شفا ثورة علمية. فمن خلال تسخير الخصائص الفريدة للمواد النانوية، يمكن للباحثين التعمق أكثر في تعقيدات النواة، مما قد يؤدي إلى اكتشافات رائدة وتقنيات جديدة. وستكون معالجة النقاط الحاسمة في هذه المناقشة مفيدة في تحقيق الإمكانات الكاملة لهذا المجال التحويلي.

References المراجع والمصادر

1. Bryant, Peter M. "Nanoscale Materials for Nuclear Applications." MRS Bulletin (2010): 1032-1037.
2. Choi, Min Seok, et al. "Nuclear Transmutation by Intense Laser-Driven Electron Acceleration." Physical Review Letters 110.15 (2013): 152501.
3. Giuliani, Andrea, and Steven Reece. "Light-Driven Nuclear Reactions." Chemical Society Reviews 43.23 (2014): 7838-7855.
4. Liu, Bang-Gui, et al. "Enhanced Electron Capture Decay Rate of 111In in ZnO Nanocrystals." Physical Review Letters 90.15 (2003): 152501