Nisaab Education Science And Technology Research Journal In Urdu (NESTRJU)
Volume-1|Issue-4 (January-2023)|pp.33-36|ISSN:2583-5246|www.nestrju.com

اب سالماتی پیمانے پر: الیکٹرک موٹرز

ڈاکٹر عبدالواسع مدثر

ایسوسی ایٹ پروفیسر، شعبہ ECE، لارڈز انسٹی ٹیوٹ آف انجینئرنگ اینڈ ٹیکنالوجی، حیدرآباد، انڈیا۔

Dr. Abdul Wasay Mudasser,

Associate Professor, Dept. of ECE, Lords Institute of Engineering & Technology (Autonomous),

Hyderabad, India.

الیکٹرک گاڑیاں، جو میکروسکوپک الیکٹرک موٹروں سے چلتی ہیں، ہماری سڑکوں اور شاہراہوں پر تیزی سے پھیل رہی ہیں۔ ان پرسکون اور ماحول دوست مشینوں کا آغاز تقریباً 200 سال پہلے ہوا جب طبیعیات دانوں نے دنیا میں الیکٹرک موٹرز لانے کے لیے پہلا چھوٹا سا قدم اٹھایا۔

اب نارتھ ویسٹرن یونیورسٹی کی زیر قیادت ایک کثیر الضابطہ ٹیم نے ایک الیکٹرک موٹر بنائی ہے جسے آپ ننگی آنکھ سے نہیں دیکھ سکتے: مالیکیولر پیمانے پر ایک الیکٹرک موٹر۔

یہ ابتدائی کام - ایک موٹر جو مالیکیولر سطح پر برقی توانائی کو یک طرفہ حرکت میں تبدیل کر سکتی ہے - مواد سائنس اور خاص طور پر طب کے لیے مضمرات رکھتی ہے، جہاں الیکٹرک مالیکیولر موٹر انسانی جسم میں بائیو مالیکیولر موٹرز کے ساتھ مل کر کام کر سکتی ہے۔

"ہم نے مالیکیولر نینوٹیکنالوجی کو ایک اور سطح پر لے جایا ہے،" نارتھ ویسٹرن کے سر فریزر اسٹوڈارٹ نے کہا، جنہوں نے مالیکیولر مشینوں کے ڈیزائن اور ترکیب میں کام کرنے پر کیمسٹری کا 2016 کا نوبل انعام حاصل کیا۔ "یہ خوبصورت کیمسٹری ایک مالیکیولر موٹر کو مؤثر طریقے سے چلانے کے لیے الیکٹران کا استعمال کرتی ہے، جیسا کہ میکروسکوپک موٹر۔

اسٹوڈارٹ، ویینبرگ کالج آف آرٹس اینڈ سائنسز میں کیمسٹری کے پروفیسر بورڈ آف ٹرسٹیز، اس مطالعے کے

©NESTRJU

شریک مصنف ہیں۔ یہ تحقیق ڈین آسٹومین، ایک مالیکیولر مشین تھیوریسٹ اور مین یونیورسٹی کے پروفیسر، اور کیلیفورنیا انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی کے کمپیوٹیشنل کیمسٹ اور پروفیسر ولیم گوڈارڈ کے ساتھ قریبی تعاون سے کی گئی۔ Stoddart کی لیب میں پوسٹ ڈاکٹرل فیلو لانگ ژانگ اس مقالے کے پہلے مصنف اور شریک متعلقہ مصنف ہیں۔

''ہم نے مالیکیولر نینو ٹیکنالوجی کو ایک اور سطح پر لے جایا ہے۔'' -- سر فریزر سٹوڈارٹ، کیمسٹ صرف 2 نینومیٹر چوڑی، مالیکیولر موٹر پہلی ہے جو کثرت میں بڑے پیمانے پر تیار کی گئی ہے۔ موٹر بنانا آسان ہے، تیزی سے چلتی ہے اور کوئی فضلہ پیدا نہیں کرتی۔

مطالعہ اور اس سے متعلق ایک خبر بریف آج (11 جنوری) کو جریدے نیچر کے ذریعے شائع کیا گیا۔ تحقیقی ٹیم نے ایک خاص قسم کے مالیکیول پر توجہ مرکوز کی جس میں آپس میں جڑے ہوئے حلقے کیٹینینز کے نام سے جانا جاتا ہے جو کہ طاقتور مکینیکل بانڈز کے ذریعے اکٹھے ہوتے ہیں، تاکہ اجزاء ایک دوسرے سے الگ ہوئے بغیر آزادانہ طور پر حرکت کر سکیں۔ (سٹوڈارٹ نے دہائیوں پہلے مکینیکل بانڈ کی تخلیق میں کلیدی کردار ادا کیا، ایک نئی قسم کا کیمیائی بانڈ جو مالیکیولر مشینوں کی ترقی کا باعث بنا ہے۔)

الیکٹرک مالیکیولر موٹر خاص طور پر ایک]3[کیٹینین پر مبنی ہے جس کے اجزاء- دو ایک جیسے حلقوں کے ساتھ جڑے ہوئے ایک لوپ- ریڈوکس ایکٹو ہیں، یعنی وہ وولٹیج پوٹینشل میں ہونے والی تبدیلیوں کے جواب میں یک طرفہ حرکت سے گزرتے ہیں۔ محققین نے دریافت کیا کہ اس یک طرفہ حرکت کو حاصل کرنے کے لیے دو حلقوں کی ضرورت ہے۔ تجربات سے معلوم ہوا کہ ایک]2[کیٹینین، جس میں ایک لوپ ایک انگوٹھی کے ساتھ جڑا ہوا ہے، موٹر کے طور پر نہیں چلتا ہے۔

مالیکیولز کی ترکیب اور عمل جو ایک موٹر کا کام انجام دیتے ہیں- بیرونی توانائی کو دشاتمک حرکت میں تبدیل کرتے ہیں- نے سائنس دانوں کو کیمسٹری، فزکس اور مالیکیولر نینوٹیکنالوجی کے شعبوں میں کچھ عرصے سے چیلنج کیا ہے۔ اپنی پیش رفت کو حاصل کرنے کے لیے، Stoddart، Zhang اور ان کی شمال مغربی ٹیم نے اپنی برقی مالیکیولر

©NESTRJU

موٹر کے ڈیزائن اور ترکیب پر چار سال سے زیادہ وقت صرف کیا۔اس میں موٹر کے پیچھے کام کرنے والے طریقہ کار کی وضاحت کے لیے کوانٹم مکینیکل حسابات کو مکمل کرنے کے لیے UMaine کے Astumian اور Caltech کے Goddard کے ساتھ کام کرنے کا ایک سال شامل تھا۔

ژانگ نے کہا،"ایک سالماتی پیمانے پر اجزاء کی نسبتہ حرکت کو کنٹرول کرنا ایک زبردست چیلنج ہے،اس لیے تعاون بہت ضروری تھا۔"" تشکیل، پیمائش، کمپیوٹیشنل کیمسٹری اور تھیوری کے ماہرین کے ساتھ کام کرنے نے ہمیں ایک برقی مالیکیولر موٹر تیار کرنے کے قابل بنایا جو حل میں کام کرتی ہے۔'

سنگل مالیکیول الیکٹرک موٹرز کی چند مثالوں کی اطلاع دی گئی ہے،لیکن ان کے لیے سخت آپریٹنگ حالات کی ضرورت ہوتی ہے، جیسے کہ الٹراہائی ویکیوم کا استعمال،اور فضلہ بھی پیدا کرتے ہیں۔

محققین نے کہا کہ ان کی برقی مالیکیولر موٹر کے لیے اگلا مرحلہ یہ ہے کہ بہت سی موٹروں کو الیکٹروڈ کی سطح سے جوڑ کر سطح پر اثر انداز ہو سکے اور بالآخر کچھ مفید کام کریں۔

اسٹوڈارٹ نے کہا کہ " آج ہم جس کامیابی کی اطلاع دیتے ہیں وہ ہمارے نوجوان سائنسدانوں کی تخلیقی صلاحیتوں اور پیداواری صلاحیتوں کے ساتھ ساتھ خطرات مول لینے کی ان کی رضامندی کا ثبوت ہے۔"" یہ کام مجھے اور ٹیم کو بہت زیادہ اطمینان دیتا ہے۔'

اسٹوڈارٹ انٹرنیشنل انسٹی ٹیوٹ فار نینوٹیکنالوجی اور نارتھ ویسٹرن یونیورسٹی کے رابرٹ ایچ لوری کمپری ہینسو کینسر سینٹر کے رکن ہیں۔

References حوالہ جات

1. An electric molecular motor

2. Astumian, R. D. Making molecules into motors. Sci. Am. 285, 56–64 (2001)

3. Kassem, S. et al. Artificial molecular motors. Chem. Soc. Rev. 46,

©NESTRJU

2592–2621 (2017).

4. Baroncini, M., Silvi, S. & Credi, A. Photo- and redox-driven artificial molecular motors. Chem. Rev. 120, 200–268 (2020).

©NESTRJU