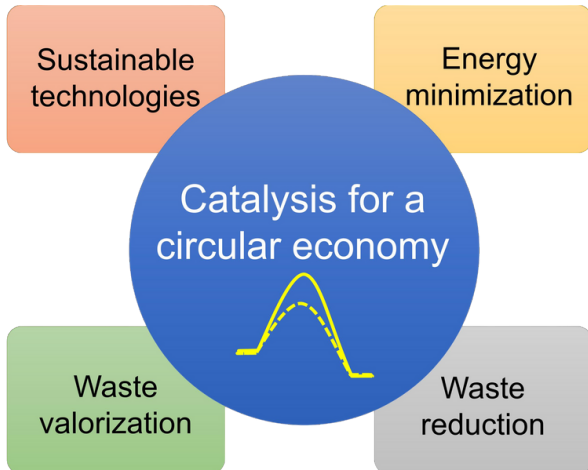


एक स्थायी समाज की दिशा में चक्रीय अर्थव्यवस्था हेतु उत्प्रेरण



KID: 20230403

एक स्थायी समाज के लिए चक्रीय अर्थव्यवस्था महत्वपूर्ण है। यह जीवाश्म ईंधन के सीमित संसाधनों और उनके प्रतिकूल पर्यावरणीय प्रभावों को ध्यान में रखते हुए एक वैकल्पिक और हरित आर्थिक मॉडल प्रदान करता है। कम अपशिष्ट उत्पादन के साथ व्यवहार्य प्रौद्योगिकियों को विकसित करना और उत्पन्न कचरे का पुनर्चक्रण/मूल्यांकन करना एक चक्रीय अर्थव्यवस्था की प्रमुख विशेषताएं हैं। एक वृत्ताकार अर्थव्यवस्था की अंतिम सफलता "आज का अपशिष्ट (कचरा) कल का कच्चा माल है" में निहित है, इस प्रकार जीवाश्म ईंधन और नए संसाधनों पर हमारी निर्भरता कम होने के साथ-साथ कार्बन पदचिह्न को भी नियंत्रित किया जा सकता है। अकेले भारत में हर साल प्लास्टिक, कृषि, खाद्य प्रसंस्करण, रासायनिक उद्योग आदि सहित विभिन्न क्षेत्रों से भारी मात्रा में कचरा पैदा होता है। अनुचित कचरा प्रबंधन से पर्यावरण प्रदूषण हो सकता है और पारिस्थितिकी तंत्र के लिए गंभीर खतरा पैदा हो सकता है, जो पहले से ही देखा जा रहा है। विश्व के सभी स्थान। इस प्रकार, "अपशिष्ट-से-मूल्यांकन" की अवधारणा ने हाल के दिनों में वैश्विक ध्यान आकर्षित किया है।



चित्र-1: सर्कुलर इकोनॉमी के लिए उत्प्रेरण के महत्वपूर्ण क्षेत्र

उत्प्रेरण (कैटलिसिस) आधुनिक विज्ञान और प्रौद्योगिकी का एक महत्वपूर्ण अनुसंधान क्षेत्र है। गतिविधियों को सुचारू रूप से चलाना हमारे दैनिक जीवन का एक हिस्सा है। उत्प्रेरण को सजातीय और विषममंगी के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है, और नाम ही क्रमशः अभिकारकों/उत्प्रेरण (तरल पदार्थ) के एक ही चरण और उत्प्रेरण (ठोस) और अभिकारकों (गैसों या तरल) के विभिन्न चरणों को दर्शाता है। बायोकैटलिसिस, जिसे एंजाइमेटिक कैटलिसिस के रूप में भी जाना जाता है, रासायनिक प्रतिक्रियाओं के लिए उत्प्रेरण के रूप में एंजाइमों का उपयोग करता है। इनमें से, विविध ठोस उत्प्रेरण अपनी प्रमुख विशेषताओं, जैसे आसान संश्लेषण, उच्च रासायनिक/थर्मल स्थिरता, कुशल पुनर्प्राप्ति/पुनः प्रयोज्य और कम अपशिष्ट उत्पादन के कारण रासायनिक, फार्मा और प्लास्टिक उद्योगों के लिए महत्वपूर्ण रुचि रखते हैं। उत्प्रेरण के अनुप्रयोग अधिकांश ऊर्जा और पर्यावरण क्षेत्रों में पाए जा सकते हैं, जिनमें जीवाश्म ईंधन प्रसंस्करण, वायु/जल प्रदूषण नियंत्रण, औषधि निर्माण, CO₂ रूपांतरण, सेंसिंग, हाइड्रोजन उत्पादन/उपयोग और नवीकरणीय ऊर्जा उपयोग शामिल हैं। 80% से अधिक रासायनिक संश्लेषण प्रक्रियाओं में कैटलिसिस एक आवश्यक कदम है, इस प्रकार यह कई देशों की सकल घरेलू उत्पाद(जीडीपी) वृद्धि में महत्वपूर्ण योगदान देता है।

किसी भी उत्प्रेरण की विशिष्टता यह है कि यह न्यूनतम मात्रा में ऊर्जा उपयोग और कम अपशिष्ट उत्पादन के साथ प्रक्रिया को तेज कर सकता है। इसके अलावा, कैटलिसिस प्लास्टिक, बायोमास और CO₂ जैसे अपशिष्ट पदार्थों को कच्चे माल, नए उत्पादों और ईंधन/रसायनों में बदलने के लिए आशाजनक दृष्टिकोण प्रदान करता है। इन प्रचलित लाभों ने वास्तव में चक्रीय अर्थव्यवस्था को प्राप्त करने के लिए उत्प्रेरण को एक आवश्यक तकनीक के रूप में सक्षम बनाया।

किसी भी शोध का उद्देश्य भविष्य की पीढ़ियों की स्थिरता से समझौता किए बिना बढ़ती वैश्विक मांग को पूरा करने के लिए न्यूनतम ऊर्जा खपत के साथ नई प्रौद्योगिकियों का विकास करना है। यह भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान हैदराबाद (आईआईटीएच) के अनुसंधान समुदाय का मुख्य उद्देश्य है, जिसका लक्ष्य विभिन्न ऊर्जा और पर्यावरण से संबंधित मुद्दों के लिए उपयोगी समाधान प्रदान करने के लिए अत्याधुनिक अनुसंधान करना है। दरअसल, रसायन विज्ञान, रसायन अभियांत्रिकी, पदार्थ विज्ञान, जैव प्रौद्योगिकी, जलवायु परिवर्तन और सिविल अभियांत्रिकी सहित आईआईटीएच के कई विभागों में कैटलिसिस एक अपरिहार्य अनुसंधान का क्षेत्र बन गया है। इस प्रकार, कैटलिसिस सर्कुलर इकोनॉमी लक्ष्यों के अनुरूप, नवीन प्रौद्योगिकी हस्तांतरण उत्पन्न करने के लिए मौलिक कैटलिसिस विज्ञान से विभिन्न विभागों के बीच अंतर-और अंतरविषयक सहयोग को बढ़ावा देने के लिए आईआईटीएच में एक जीवंत मंच प्रदान करता है। आईआईटीएच में उत्प्रेरण के वैज्ञानिक समुदाय के पास उत्प्रेरण के सभी पहलुओं में विशाल विशेषज्ञता और अनुभव है, जिसमें नवीन उत्प्रेरणों का तर्कसंगत डिजाइन, आणविक और नैनोस्केल पर उत्प्रेरणों की गहन समझ, मौजूदा पद्धतियों को आगे बढ़ाना, नई उत्प्रेरण प्रक्रियाओं का विकास करना शामिल है। प्रक्रिया अनुकूलन, और स्केलेबल रिफ़क्टर डिज़ाइन, जिसका अंतिम लक्ष्य हरित भविष्य के लिए उपयुक्त चक्रीय अर्थव्यवस्था के लिए व्यवहार्य अवसर प्रदान करना है।

पिछले दस वर्षों में, आईआईटीएच ने बुनियादी विज्ञान से लेकर विभिन्न क्षेत्रों में व्यावहारिक अनुसंधान तक अपनी परिवर्तनकारी यात्रा का रणनीतिक रूप से विस्तार किया है और उत्प्रेरण में अभूतपूर्व योगदान देखा है। संस्थान उत्प्रेरण अनुसंधान में काम करने वाले शोध विद्वानों और संकाय सदस्यों को वास्तव में एक चक्रीय अर्थव्यवस्था (चित्र-1) प्राप्त करने के लिए चार महत्वपूर्ण क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रित करने वाली नवीन रणनीतियों के साथ आने हेतु प्रोत्साहित करता है: (i) कम खतरनाक सामग्री और नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग करके टिकाऊ प्रौद्योगिकियों का विकास करना, (ii) ऊर्जा के न्यूनतम उपयोग और आसानी से पुनर्चक्रण योग्य अंतिम उत्पादों के साथ नई रासायनिक और प्लास्टिक प्रसंस्करण विधियां, (iii) कम अपशिष्ट उत्पादन के साथ रासायनिक उत्पादन की उत्प्रेरण प्रक्रियाओं को आगे बढ़ाना, और (iv) अपशिष्ट फीडस्टॉक (प्लास्टिक, बायोमास और CO₂) के मूल्यांकन के लिए सक्षम उत्प्रेरण प्रक्रियाओं के माध्यम से मोनोमर्स, नई सामग्री, रासायनिक निर्माण ब्लॉकों और जैव ईंधन में परिवर्तन। संस्थान का लक्ष्य विश्व की भलाई के लिए उत्प्रेरण क्षेत्र में अपनी खोज जारी रखना है।

डॉ सुदर्शनम पुतला

सहायक प्रोफेसर, रसायन विज्ञान

अनुवाद: हिन्दी प्रकोष्ठ