IIT Jodhpur Develops a Lightweight Refractory Alloy for the Next Generation



The scientists at the Indian Institute of Technology (IIT) Jodhpur have successfully developed a new-generation lightweight refractory alloy with very good oxidation resistance up to 1000°C, which demonstrates exceptional oxidation resistance for this class of alloys. The innovation has potential applications in aerospace, defence, space exploration and hypersonic technologies.

The research team comprises Dr Saurabh Nene, Associate Professor, Department of Materials Engineering at IIT Jodhpur, Dr Dharmendra Yadav, PhD scholar Aditya Balpande and Dr Akshit Dutta.

About the New Alloy

The researchers employed an innovative Complex Lean Alloy (CLA) design methodology to create a family of Niobium (Nb)-rich Refractory Complex Lean Alloys (RCLAs).

Unlike conventional refractory alloys, which often face challenges such as high density, poor room-temperature formability, and oxidation, the newly developed alloy combines lightweight properties, high strength, and improved oxidation resistance.

During testing at 1,000°C for 24 hours, the alloy recorded an oxidation mass gain of just 43.48 mg/cm², compared to 258 mg/cm² for conventional C-103 alloy.

Key Highlights

Particulars	Details
Developing Institution	IIT Jodhpur, Rajasthan
Research Leader	Dr. Saurabh Nene
Alloy Type	Niobium-rich RCLA
Design Approach	Complex Lean Alloy (CLA)
Oxidation Resistance	1,000°C for 24 hours
Testing Duration	24 Hours
Density	7.6 g/cm³
Compressive Yield Strength	1.13 GPa
Research Journal	Materials & Design (Elsevier)
Potential Applications	Aerospace, Defence and Space

Potential Applications

The alloy may find applications in rocket propulsion systems, hypersonic vehicles, advanced aircraft and other high-temperature engineering components. For practical deployment, further testing and scale-up of manufacturing will be needed.

Conclusion

IIT Jodhpur's development of this indigenous lightweight refractory alloy is an important step towards strengthening India's capabilities in advanced materials research. It helps to promote the vision of “Aatmanirbhar Bharat” wherein indigenous technologies are promoted for future aerospace, defence and space applications.

MCQs

Q1. Which institution developed the new lightweight refractory alloy?

A. IIT Bombay
B. IIT Jodhpur
C. IIT Delhi
D. IIT Kanpur

Answer: B. IIT Jodhpur

Q2. Which element is the primary base of the newly developed alloy?

A. Titanium
B. Aluminium
C. Niobium
D. Copper

Answer: C. Niobium

RASonly

Q3. The newly developed alloy demonstrates oxidation resistance at which temperature?

A. 500°C
B. 750°C
C. 900°C
D. 1,000°C

Answer: D. 1,000°C

Q4. In which journal was the research published?

A. Nature
B. Materials & Design
C. The Lancet
D. Science Advances

Answer: B. Materials & Design

IIT जोधपुर ने अगली पीढ़ी के लिए हल्का रिफ्रैक्टरी मिश्रधातु विकसित किया

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (IIT) जोधपुर के वैज्ञानिकों ने एक नई पीढ़ी का हल्का रिफ्रैक्टरी मिश्रधातु (Lightweight Refractory Alloy) विकसित किया है, जिसमें **1,000°C** तक उत्कृष्ट ऑक्सीकरण प्रतिरोध की क्षमता है। यह एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है, जिसका उपयोग भारत के एयरोस्पेस, रक्षा, अंतरिक्ष अन्वेषण और हाइपरसोनिक प्रौद्योगिकी क्षेत्रों में किया जा सकता है।

इस शोध दल में IIT जोधपुर के मैटेरियल्स इंजीनियरिंग विभाग के एसोसिएट प्रोफेसर डॉ. सौरभ नेने, डॉ. धर्मेंद्र यादव, पीएचडी शोधार्थी आदित्य बालपांडे और डॉ. अक्षत दत्ता शामिल हैं।

नए मिश्रधातु के बारे में

शोधकर्ताओं ने नवीन कॉम्प्लेक्स लीन अलॉय **(CLA)** डिजाइन पद्धति का उपयोग करके नियोबियम (Nb) युक्त रिफ्रैक्टरी कॉम्प्लेक्स लीन अलॉय (RCLAs) का एक समूह विकसित किया है।

पारंपरिक रिफ्रैक्टरी मिश्रधातुओं में अधिक घनत्व, कमरे के तापमान पर कम आकार देने की क्षमता और ऑक्सीकरण जैसी समस्याएँ होती हैं। इसके विपरीत, नया मिश्रधातु हल्के वजन, उच्च मजबूती और बेहतर ऑक्सीकरण प्रतिरोध का संयोजन प्रदान करता है।

1,000°C तापमान पर 24 घंटे के परीक्षण के दौरान इस मिश्रधातु में ऑक्सीकरण के कारण द्रव्यमान में केवल **43.48 mg/cm²** की वृद्धि दर्ज की गई, जबकि पारंपरिक C-103 मिश्रधातु में यह वृद्धि 258 mg/cm² थी।

RASonly

प्रमुख मुख्य बिंदु

विवरण	तथ्य
विकसित करने वाला संस्थान	IIT जोधपुर, राजस्थान
शोध दल के प्रमुख	डॉ. सौरभ नेने
मिश्रधातु का प्रकार	नियोबियम युक्त RCLA
डिजाइन पद्धति	कॉम्प्लेक्स लीन अलॉय (CLA)
ऑक्सीकरण प्रतिरोध	1,000°C पर 24 घंटे
परीक्षण की अवधि	24 घंटे
घनत्व	7.6 g/cm³
संपीडन यील्ड स्ट्रेंथ	1.13 GPa
शोध पत्रिका	Materials & Design (Elsevier)
संभावित उपयोग	एयरोस्पेस, रक्षा और अंतरिक्ष क्षेत्र

संभावित उपयोग

इस नए मिश्रधातु का उपयोग रॉकेट प्रणोदन प्रणालियों, हाइपरसोनिक वाहनों, उन्नत विमानों और अन्य उच्च तापमान वाले इंजीनियरिंग उपकरणों में किया जा सकता है। हालांकि, इसके व्यावहारिक उपयोग से पहले अतिरिक्त परीक्षण और बड़े स्तर पर उत्पादन की प्रक्रिया विकसित करना आवश्यक होगा।

निष्कर्ष

IIT जोधपुर द्वारा विकसित यह स्वदेशी हल्का रिफ्रैक्टरी मिश्रधातु भारत की उन्नत सामग्री अनुसंधान क्षमताओं को मजबूत करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है। यह एयरोस्पेस, रक्षा और अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में स्वदेशी तकनीकों को बढ़ावा देकर आत्मनिर्भर भारत के लक्ष्य को समर्थन प्रदान करता है।

बहुविकल्पीय प्रश्न

प्रश्न **1.** नए हल्के रिफ्रैक्टरी मिश्रधातु का विकास किस संस्थान ने किया है**?**

A. IIT बॉम्बे
B. IIT जोधपुर
C. IIT दिल्ली
D. IIT कानपुर

उत्तर**: B. IIT** जोधपुर

प्रश्न **2.** नए विकसित मिश्रधातु का प्रमुख आधार तत्व कौन-सा है**?**

A. टाइटेनियम
B. एल्युमिनियम
C. नियोबियम
D. तांबा

RASonly

उत्तर: **C.** नियोबियम

प्रश्न **3.** नया मिश्रधातु किस तापमान तक ऑक्सीकरण प्रतिरोध प्रदर्शित करता है?

A. 500°C
B. 750°C
C. 900°C
D. 1,000°C

उत्तर: **D. 1,000°C**

प्रश्न **4.** यह शोध किस वैज्ञानिक पत्रिका में प्रकाशित हुआ है?

A. नेचर
B. मैटेरियल्स एंड डिजाइन
C. द लैंसेट
D. साइंस एडवांसेज

उत्तर: **B.** मैटेरियल्स एंड डिजाइन

Yatharth Sanstha Selected for the Asian Youth Theatre Festival 2023



Yatharth Sanstha, an Indian theatre collective, has earned international recognition through its participation in the **Asian Youth Theatre Festival (AYTF)**. According to Yatharth Sanstha, its play Maqtoob was selected to represent India at the Asian Youth Theatre Festival 2023 in the Philippines. Led by theatre artist Sikandar Khan, Yatharth uses theatre as a medium to promote cultural expression, social awareness and meaningful dialogue.

This recognition highlights the role of Indian theatre in connecting cultures and providing young artists with opportunities to showcase their creativity on international platforms.

Key Highlights

Particular	Details
Organisation	Yatharth Sanstha (Yatharth India)
Theatre Production	Maqtoob
International Event	Asian Youth Theatre Festival
Year	2023
Country	Philippines
Key Focus	Cultural exchange and youth empowerment

About the Asian Youth Theatre Festival

- First conceived in **2016**.
- Connects young theatre artists and organisations across Asia.
- Promotes performances, workshops, cultural exchange and dialogue.
- Aims to use theatre as a tool for social change.

Why Is This Important?

1. **International Recognition:** Provides Indian theatre with visibility on an international platform.
2. **Cultural Exchange:** Encourages interaction between artists from different Asian countries.
3. **Youth Empowerment:** Creates opportunities for young performers to develop their artistic skills.
4. **Social Awareness:** Demonstrates how theatre can communicate important social issues and promote understanding.

Significance for Indian Art and Culture

Yatharth's participation reflects the growing international reach of Indian performing arts. Such platforms help preserve cultural traditions while encouraging creative collaboration, cross-cultural understanding and the exchange of ideas among young artists.

Conclusion

Yatharth Sanstha's selection for the 2023 Asian Youth Theatre Festival with its production Maqtoob is a notable achievement for Indian theatre. It highlights the potential of performing arts to connect people beyond geographical and cultural boundaries. The festival also provides an opportunity for young artists to learn from different artistic traditions and build international connections. Such initiatives strengthen India's cultural presence globally and

RASonly

demonstrate that theatre can be an effective medium for education, social awareness and cultural unity.

MCQs

1. In which year was the Asian Youth Theatre Festival first conceived?
A) 2014
B) 2015
C) 2016
D) 2018
Answer: C) 2016

2. Which theatre production represented Yatharth Sanstha at AYTF 2023?
A) Maqtoob
B) Rangmanch
C) Udaan
D) Astitva
Answer: A) Maqtoob

3. In which country was the Asian Youth Theatre Festival 2023 held?
A) Singapore
B) Japan
C) Thailand
D) Philippines
Answer: D) Philippines

4. What is the primary focus of the Asian Youth Theatre Festival?
A) Commercial cinema
B) Cultural exchange through theatre
C) Sports promotion
D) Tourism development
Answer: B) Cultural exchange through theatre

5. Who led Yatharth Sanstha's theatre initiative, according to the cited information?
A) Naseeruddin Shah
B) Sikandar Khan
C) Paresh Rawal
D) Rajit Kapur
Answer: B) Sikandar Khan

यथार्थ संस्था का एशियन यूथ थिएटर फेस्टिवल 2023 के लिए चयन

भारतीय थिएटर समूह यथार्थ संस्था ने एशियन यूथ थिएटर फेस्टिवल (AYTF) में अपनी भागीदारी के माध्यम से अंतरराष्ट्रीय पहचान हासिल की है। यथार्थ संस्था के अनुसार, उसके नाटक मकतूब (Maqtoob)

RASonly

को वर्ष 2023 में फिलीपींस में आयोजित एशियन यूथ थिएटर फेस्टिवल में भारत का प्रतिनिधित्व करने के लिए चुना गया था। थिएटर कलाकार सिकंदर खान के नेतृत्व में यथार्थ थिएटर को सांस्कृतिक अभिव्यक्ति, सामाजिक जागरूकता और सार्थक संवाद को बढ़ावा देने के माध्यम के रूप में उपयोग करता है। यह उपलब्धि विभिन्न संस्कृतियों को जोड़ने और युवा कलाकारों को अंतरराष्ट्रीय मंचों पर अपनी रचनात्मकता प्रदर्शित करने के अवसर प्रदान करने में भारतीय थिएटर की भूमिका को उजागर करती है।

मुख्य बिंदु

विवरण	जानकारी
संगठन	यथार्थ संस्था (यथार्थ इंडिया)
थिएटर प्रस्तुति	मकतूब (Maqtoob)
अंतरराष्ट्रीय आयोजन	एशियन यूथ थिएटर फेस्टिवल
वर्ष	2023
देश	फिलीपींस
मुख्य उद्देश्य	सांस्कृतिक आदान-प्रदान और युवा सशक्तिकरण

एशियन यूथ थिएटर फेस्टिवल के बारे में

- इसकी परिकल्पना पहली बार **2016** में की गई थी।
- यह पूरे एशिया के युवा थिएटर कलाकारों और संगठनों को जोड़ता है।
- प्रदर्शन, कार्यशालाओं, सांस्कृतिक आदान-प्रदान और संवाद को बढ़ावा देता है।
- इसका उद्देश्य थिएटर को सामाजिक परिवर्तन के माध्यम के रूप में उपयोग करना है।

यह क्यों महत्वपूर्ण है?

1. अंतरराष्ट्रीय पहचान: भारतीय थिएटर को अंतरराष्ट्रीय मंच पर पहचान और दृश्यता प्रदान करता है।
2. सांस्कृतिक आदान-प्रदान: विभिन्न एशियाई देशों के कलाकारों के बीच संवाद और सहयोग को प्रोत्साहित करता है।
3. युवा सशक्तिकरण: युवा कलाकारों को अपने कलात्मक कौशल विकसित करने के अवसर प्रदान करता है।
4. सामाजिक जागरूकता: दर्शाता है कि थिएटर महत्वपूर्ण सामाजिक मुद्दों को प्रस्तुत करने और आपसी समझ को बढ़ावा देने का प्रभावी माध्यम हो सकता है।

भारतीय कला और संस्कृति के लिए महत्व

यथार्थ संस्था की भागीदारी भारतीय प्रदर्शन कलाओं की बढ़ती अंतरराष्ट्रीय पहुंच को दर्शाती है। ऐसे मंच सांस्कृतिक परंपराओं को संरक्षित करने के साथ-साथ रचनात्मक सहयोग, अंतर-सांस्कृतिक समझ और युवा कलाकारों के बीच विचारों के आदान-प्रदान को प्रोत्साहित करते हैं।

निष्कर्ष

यथार्थ संस्था का अपनी प्रस्तुति मकतूब के साथ 2023 के एशियन यूथ थिएटर फेस्टिवल के लिए चयनित होना भारतीय थिएटर के लिए एक उल्लेखनीय उपलब्धि है। यह भौगोलिक और सांस्कृतिक सीमाओं से परे

RASonly

लोगों को जोड़ने में प्रदर्शन कलाओं की क्षमता को उजागर करता है। यह महोत्सव युवा कलाकारों को विभिन्न कलात्मक परंपराओं से सीखने और अंतरराष्ट्रीय संबंध स्थापित करने का अवसर भी प्रदान करता है। ऐसी पहल वैश्विक स्तर पर भारत की सांस्कृतिक उपस्थिति को मजबूत करती हैं और यह दर्शाती हैं कि थिएटर शिक्षा, सामाजिक जागरूकता और सांस्कृतिक एकता का एक प्रभावी माध्यम हो सकता है।

बहुविकल्पीय प्रश्न

1. एशियन यूथ थिएटर फेस्टिवल की परिकल्पना पहली बार किस वर्ष की गई थी?
A) 2014
B) 2015
C) 2016
D) 2018
उत्तर: **C) 2016**

2. AYTF 2023 में यथार्थ संस्था का प्रतिनिधित्व किस थिएटर प्रस्तुति ने किया था?
A) मकतूब
B) रंगमंच
C) उड़ान
D) अस्तित्व
उत्तर: **A)** मकतूब

3. एशियन यूथ थिएटर फेस्टिवल **2023** का आयोजन किस देश में किया गया था?
A) सिंगापुर
B) जापान
C) थाईलैंड
D) फिलीपींस
उत्तर: **D)** फिलीपींस

4. एशियन यूथ थिएटर फेस्टिवल का मुख्य उद्देश्य क्या है?
A) व्यावसायिक सिनेमा
B) थिएटर के माध्यम से सांस्कृतिक आदान-प्रदान
C) खेलों को बढ़ावा देना
D) पर्यटन का विकास
उत्तर: **B)** थिएटर के माध्यम से सांस्कृतिक आदान-प्रदान

5. उपलब्ध जानकारी के अनुसार, यथार्थ संस्था की थिएटर पहल का नेतृत्व किसने किया था?
A) नसीरुद्दीन शाह
B) सिकंदर खान
C) परेश रावल
D) रजित कपूर
उत्तर: **B)** सिकंदर खान

RASonly