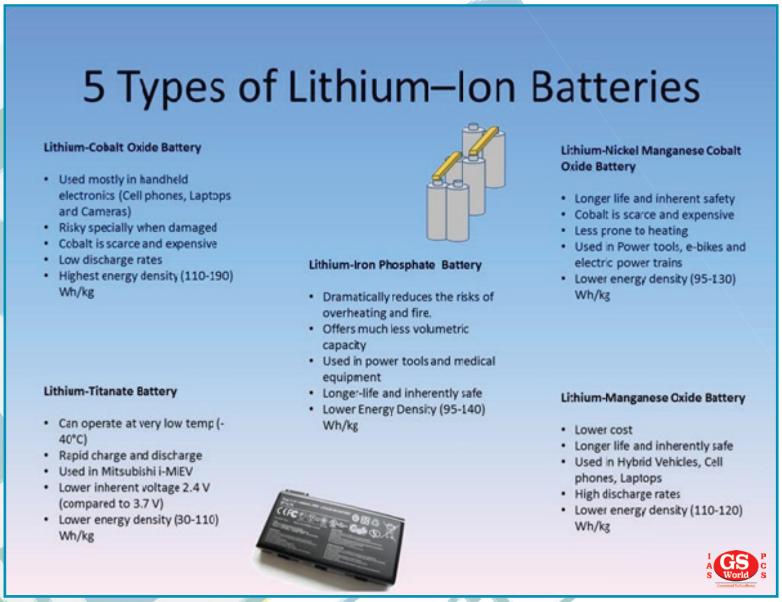
कश्मीर में लिथियम की खोज को लेकर उत्साह

खान मंत्रालय द्वारा शुक्रवार को घोषणा किए जाने के बाद कि भारत के भू-वैज्ञानिक सर्वेक्षण ने कश्मीर में लिथियम की खोज की है, जिसके अनुमानित भंडार 5.9 मिलियन टन (mt) हैं, के बाद देश में उत्साह की भावना काफी समझ में आ गई है। लिथियम सबसे अधिक मांग वाली इलेक्ट्रोकेमिकल बैटरी अर्थात लिथियम-आयन बैटरी बनाने के लिए प्राथमिक घटक है।



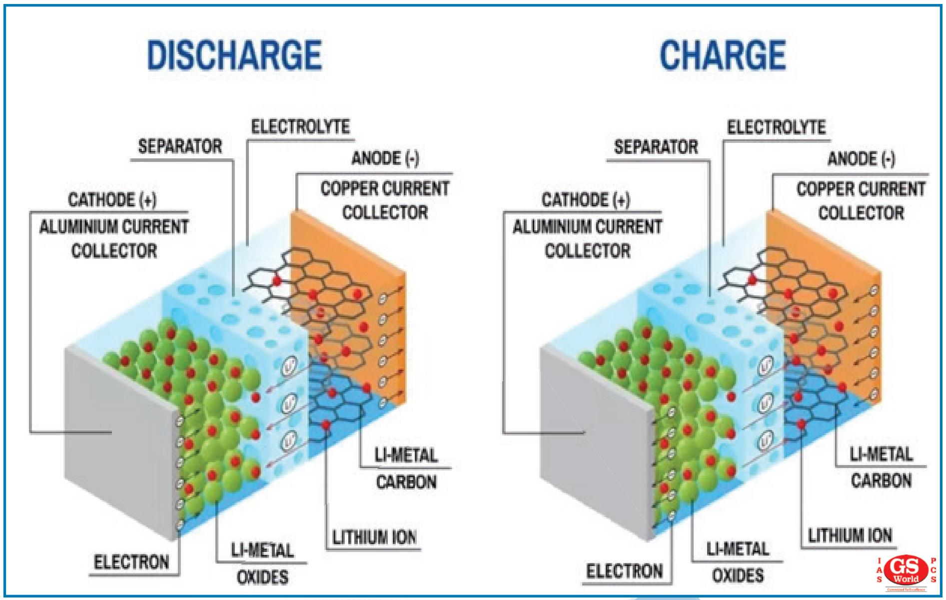
यह नवीनतम खोज महत्त्वपूर्ण क्यों हैं?

अनुसंधान प्रयोगशालाओं में अन्य इलेक्ट्रोकेमिकल बैटरियों का उपयोग हो रहा है जैसे कि जस्ता, सोडियम और लोहे पर आधारित तथा वास्तव में प्रवाह बैटरी से लेकर पंप स्टोरेज तक ऊर्जा भंडारण के कई अन्य तरीके हैं लेकिन इस बात से इनकार नहीं किया जाता है कि आज लिथियम राजा है।

लिथियम क्या है?

लिथियम एक धातु है जो सबसे हल्की धातु तथा हाइड्रोजन और हीलियम के बाद आवर्त सारणी में तीसरा तत्व हैं, ये दोनों एक गैस हैं। यह अत्यधिक प्रतिक्रियाशील होता है। अगर लिथियम की एक गोली पानी में डालते हैं तो यह खाद्य तेल में पकोड़े की तरह गर्म होने लगेगी और आग भी पकड़ सकती है। यह बेहद हल्का है और इलेक्ट्रॉनों का एक अच्छा दाता है जो इसे बैटरी में पसंदीदा इलेक्ट्रोड सामग्री बनाता है। लेकिन बेहतर बैटरी बनाने के लिए लिथियम को अन्य तत्वों जैसे कोबाल्ट, आयरन, फास्फोरस या सल्फर के साथ मिलाया जाता है लेकिन लिथियम-आयन बैटरी में यह मुख्य सामग्री बनी रहती है।

वर्तमान में भारत कितना लिथियम आयात करता है?



जहाँ वर्ष 2020-21 में ₹173 करोड़ मूल्य की लिथियम धातु और ₹8,811 करोड़ मूल्य की लिथियम बैटरी का आयात किया गया, वहीं 2022 की अप्रैल-नवंबर अवधि में, जिसके लिए आंकड़े उपलब्ध हैं, यह संख्या ₹164 करोड़ और ₹7,986 करोड़ थी। इसी अवधि में ₹339 करोड़ मूल्य के लिथियम हाइड्रॉक्साइड और ₹95 करोड़ के लिथियम कार्बोनेट का भी आयात भारत द्वारा किया गया, जो दोनों पिछले वर्ष की इसी अवधि की तुलना में दोगुना हो गया। इससे आयात में उछाल का आभास होता है। यह संख्या और तेजी से बढ़ेगी, क्योंकि (नीति आयोग के अनुसार) उन्नत रसायन सेल बैटरी की मांग 2030 तक 104 GWhr 260 GWhr के बीच बढ़ने वाली है, जो कि अभी लगभग 3 GWhr है।

भारत एवं विश्व में लिथियम का भंडार

खान मंत्रालय ने अनुमान लगाया है कि कश्मीर के इस भंडार में 5.9 मिलियन टन लिथियम हो सकता है। तुलना करने के लिए, 2021 में कर्नाटक के मांड्या जिले में भारत में पिछली खोज का अनुमान लगाया गया जहाँ का अनुमान 1,600 टन था। इसी परिप्रेक्ष्य में देखा जाए तो बोलीविया में 21 मिलियन टन, अर्जेंटीना में 17 मिलियन टन, चिली में 9 मिलियन टन, यूएस में 6.8 मिलियन टन, ऑस्ट्रेलिया में 6.3 मिलियन टन और चीन में 4.5 मिलियन टन भंडार है।

हालांकि, कश्मीर खोज का 5.9 मिलियन टन अनुमान केवल 'अनुमानित' श्रेणी में है। खनन योग्य भंडार के रूप में स्थापित होने से पहले यहां बहुत काम करने की आवश्यकता है। भारतीय भू-वैज्ञानिक (GSI) का सर्वेक्षण एक 'प्रारंभिक सर्वेक्षण' (या 'G3') था, जो 'पुनर्प्रेषण सर्वेक्षण' (G4) के बाद खनिजों की खोज में दूसरा कदम है। आगे की खोज के बाद, सटीक भंडार निर्धारित किया जाएगा और फिर पर्यावरण मंजूरी हासिल करने और खनन के लिए निविदा देने की प्रक्रिया शुरू की जाएगी। उम्मीद किया जा रहा है कि यह प्रक्रिया पूरी होने के बाद, भारत में एक प्रसंस्करण उद्योग विकसित होगा।

उत्पादों में आने के लिए कश्मीर लिथियम को कितना समय लगेगा?

एक अत्यधिक आशावादी अनुमान सात साल का होगा लेकिन दस साल संभवत: लग सकता है। इस बीच, भारत को आयात के साथ अपनी आवश्यकता की पूर्ति करनी है। सौभाग्य से हाल ही में हुए भारत-ऑस्ट्रेलिया मुक्त व्यापार समझौते के तहत लिथियम को शुल्क मुक्त आयात किया जा सकता है।

लिथियम ऑयन बैटरी (Lithiumi-on battery या LIB)

- लिथियम ऑयन बैटरी एक पुन: चार्ज करने योग्य बैटरी है। इस बैटरी के अनावेशित होते समय इसमें लिथियम आयन इसके ऋणाग्र से धनाग्र की तरफ प्रवाहित होते हैं तथा बैटरी के आवेशित होते समय इसके उल्टा चलते हैं। ये बैटरियाँ आजकल के उपभोक्ता इलेक्ट्रॉनिक सामानों में प्राय: उपयोग की जाती हैं और पोर्टेबल इलेक्ट्रॉनिक युक्तियों के लिये सबसे लोकप्रिय रिचार्जेबल बैटरियों में से एक हैं।
- 'लिथियम-आयन बैटरी' या 'ली-आयन' बैटरी एक प्रकार की रिचार्जेबल (पुन: चार्ज की जा सकने वाली) बैटरी हैं।
- लिथियम-आयन बैटरी में इलेक्ट्रोड पदार्थ के रूप में अंतर्वेशित लिथियम यौगिक का उपयोग किया जाता है, जबकि एक नॉन-रिचार्जेबल लिथियम बैटरी में धातु सदृश लिथियम का उपयोग किया जाता है। अंतर्वेशन (Intercalation) का तात्पर्य परतदार संरचना वाले पदार्थों में किसी अणु के प्रतिवर्ती समावेशन या सम्मिलन से है।
- बैटरी में विद्युत अपघट्य (Electrolyte) दो इलेक्ट्रोड होते हैं। वैद्युत अपघट्य के कारण आयनों का संचार होता है, जबकि इलेक्ट्रोड लिथियम-आयन बैटरी सेल के संघटक होते हैं। बैटरी के डिस्चार्ज होने के दौरान लिथियम आयन निगेटिव इलेक्ट्रोड से पॉजिटिव इलेक्ट्रोड की ओर गति करते हैं, जबकि चार्ज होते समय विपरीत दिशा में।

लिथियम-आयन बैटरी का प्रयोग

- इलेक्ट्रॉनिक उपकरण, टेली-कम्युनिकेशन, एयरोस्पेस, औद्योगिक अनुप्रयोग। लिथियम-आयन बैटरी प्रौद्योगिकी इलेक्ट्रिक और हाइब्रिड इलेक्ट्रिक वाहनों के लिये पसंदीदा ऊर्जा स्रोत बन गई है।

लिथियम-आयन बैटरी की कमियां

- लंबी चार्जिंग अवधि, कमजोर ऊर्जा घनत्व, कई बार इन बैटरियों में आग लगने की घटनाएँ सामने आने से इसे लेकर सुरक्षा चिंताएँ भी बनी रहती हैं, खर्चीली निर्माण प्रक्रिया।
- लिथियम-आयन बैटरी को फोन और लैपटॉप जैसे अनुप्रयोगों के लिये पर्याप्त रूप से कुशल माना जाता है, परंतु इलेक्ट्रिक वाहनों के मामले में इसकी बैटरी की रेंज (एक चार्जिंग में अधिकतम दूरी तय करने की क्षमता) के संदर्भ में प्रौद्योगिकी में इतना सुधार नहीं हुआ है जो इन्हें आंतरिक दहन इंजन वाले वाहनों की तुलना में एक वहनीय विकल्प बना सके।

भारतीय भू-वैज्ञानिक सर्वेक्षण विभाग

- मुख्य रूप से रेलवे के लिये भारत में उपलब्ध कोयला भंडार की खोज के उद्देश्य से वर्ष 1851 ई. में भारतीय भू-वैज्ञानिक सर्वेक्षण (Geological Survey of India-GSI) विभाग की स्थापना की गई थी। इन वर्षों में यह संस्था न केवल देश में विभिन्न क्षेत्रों के लिये आवश्यक भू-विज्ञान सूचनाओं के भंडार के रूप में विकसित हुई, बल्कि इसने अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर अपनी पहचान को स्थापित करते हुए भू-वैज्ञानिक संगठन का दर्जा भी प्राप्त किया।
- GSI का मुख्य कार्य राष्ट्रीय भू-वैज्ञानिक सूचना और खनिज संसाधन मूल्यांकन और आधुनिकीकरण संबंधित कार्य करना है। इसका मुख्यालय कोलकाता में है और देश के लगभग सभी राज्यों में राज्य इकाई कार्यालय तथा लखनऊ, जयपुर, नागपुर, हैदराबाद, शिलांग और कोलकाता में इसके छह क्षेत्रीय कार्यालय अवस्थित हैं।
- वर्तमान में भारतीय भू-वैज्ञानिक सर्वेक्षण, खान मंत्रालय की एक सहायक संस्था के रूप में कार्य कर रहा है।

संभावित प्रश्न (Expected Question)

प्रश्न : निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

1. लिथियम-आयन बैटरी बनाने में केवल लिथियम का प्रयोग किया जाता है।
2. लिथियम-ऑयन बैटरी एक पुन: चार्ज करने योग्य बैटरी है। इस बैटरी के अनावेशित होते समय इसमें लिथियम आयन इसके ऋणाग्र से धनाग्र की तरफ प्रवाहित होते हैं तथा बैटरी के आवेशित होते समय इसके उल्टा चलते हैं।

उपर्युक्त कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं?

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

Que. Consider the following statements-

1. Only lithium is used to make Lithium-ion batteries.
2. Lithium-ion battery is a rechargeable battery. When the battery is discharged, lithium ions flow from its negative terminal to the positive terminal and vice versa when the battery is charged.

Which of the statements given above is/are correct?

(a) Only 1

(b) Only 2

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

उत्तर : B

संभावित प्रश्न व प्रारूप (Expected Question & Format)

प्रश्न : लिथियम क्या है? भारत के लिए यह क्यों महत्वपूर्ण है? लिथियम-आयन बैटरी के महत्त्व एवं इसकी कमियों पर प्रकाश डालिए। (250 शब्द)

उत्तर का दृष्टिकोण :-

❖ लिथियम के बारे में बताइये।

❖ भारत के लिए यह कैसे महत्त्वपूर्ण हो सकता है बताइये।

❖ लिथियम-आयन बैटरी के उपयोग एवं कमियों को बताये।

❖ वर्तमान में इसकी आवश्यकता को देखते हुए संतुलित निष्कर्ष दीजिए।

नोट : अभ्यास के लिए दिया गया मुख्य परीक्षा का प्रश्न आगामी UPSC मुख्य परीक्षा को ध्यान में रखकर बनाया गया है। अत: इस प्रश्न का उत्तर लिखने के लिए आप इस आलेख के साथ-साथ इस टॉपिक से संबंधित अन्य स्त्रोतों का भी सहयोग ले सकते हैं।