इलेक्ट्रकि बैटरयिाँ और इलेक्ट्रोकेमकिल सेल

प्रलिमि्स के लयि:

इलेक्ट्रोकेमकिल सेल, इलेक्ट्रकि वाहन, वोल्टाइक सेल, लथियिम-आयन प्रौद्योगकिी, वर्ष 2019 के लयि रसायन वज्ञिान में नोबेल पुरस्कार, इलेक्ट्रकि बैटरी के अनुप्रयोग।

मेन्स के लयि:

इलेक्ट्रोकेमकिल सेल, बैटरयिों का वकिासवादी प्रक्षेप पथ।

स्रोत: द हदि

चर्चा में क्यों?

इलेक्ट्रकि बैटरयिों और **इलेक्ट्रोकेमकिल सेल की प्रगत**ि ने **परविहन और ऊर्जा** जैसे क्षेत्रों में प्रौद्योगकिी क्रांत लिाकर वशिेष रूप से ध्यान आकर्षति कयिा है, जो हमें एक स्थायी भवषि्य की ओर ले जाता है।

इलेक्ट्रकि बैटरयिाँ और इलेक्ट्रोकेमकिल सेल क्या हैं?

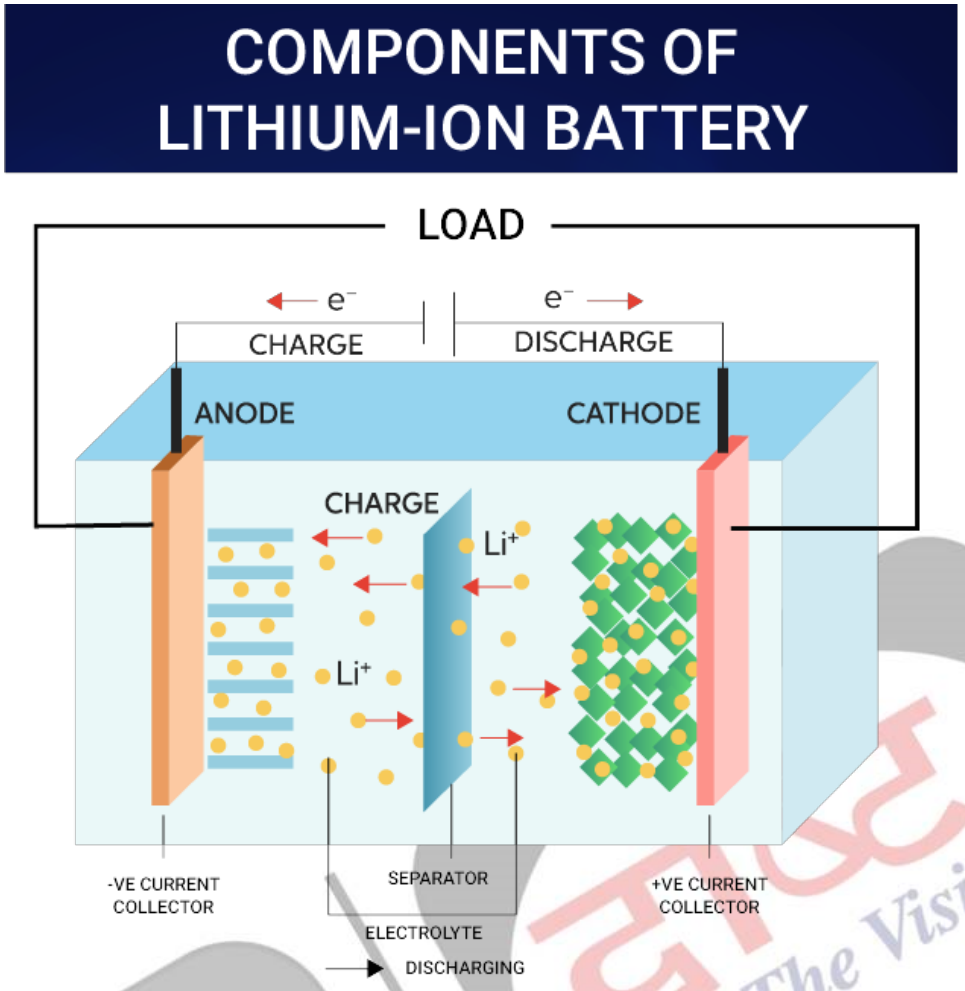
- **इलेक्ट्रकि बैटरयिाँ :**
  - **इलेक्ट्रकि बैटरी** एक ऐसा उपकरण है जो **रासायनकि ऊर्जा को संग्रहीत करता** है और इसे बजिली में परविर्तति करता है।
    - बैटरयिाँ **एक या अधकि इलेक्ट्रोकेमकिल कोशकिाओं** से बनी होती हैं जो **बाहरी इनपुट और आउटपुट से जुड़ी** होती हैं।
  - इलेक्ट्रकि बैटरयिों ने मोटराइज़ेशन और वा**यरलेस प्रौद्योगकिी के प्रसार को सक्षम करके हमारी दुनयिा को बदल दयिा** है।
  - **प्रमुख अनुप्रयोग:**
    - **पोर्टेबल इलेक्ट्रॉनक्सि:** स्मार्टफोन, लैपटॉप, टैबलेट और पहनने योग्य उपकरणों को सशक्त बनाना।
    - **परविहन:** व्यक्तगित और सार्वजनकि परविहन दोनों के लयि **इलेक्ट्रकि वाहनों (EV) का** संचालन तथा जीवाश्म ईंधन पर नरि्भरता को कम करना।
    - **नवीकरणीय ऊर्जा भंडारण: सौर पैनलों** और **पवन टर्बाइनों द्वारा उत्पन्न ऊर्जा** को बाद में उपयोग के लयि संग्रहीत करना।
    - **दूरस्थ क्षेत्रों के लयि बजिली:** दूरस्थ या ऑफ-ग्रडि स्थानों पर **बजिली प्रदान करना जहाँ पारंपरकि बजिली स्रोत अनुपलब्ध** या अवश्वसनीय हैं।
- **बैटरयिों के प्रमुख प्रकार:**
  - **सॉलडि-स्टेट बैटरी:** यह एक ऐसी बैटरी है जो लक्विडि या पॉलमिर जेल इलेक्ट्रोलाइट के बजाय सॉलडि इलेक्ट्रोड और सॉलडि इलेक्ट्रोलाइट का उपयोग करती है।
    - सॉलडि-स्टेट बैटरयिों का उपयोग वभिन्नि उपकरणों में कयिा जाता है, जनिमें शामलि हैं: **पेसमेकर, रेडयिो फ्रीक्वेंसी आइडेंटफिकिेशन (RFID) और पहनने योग्य डवािइस।**
  - **नकिेल-कैडमयिम बैटरी (Ni-Cd): इनका उपयोग तारहति इलेक्ट्रॉनकि उपकरणों, ड्रलि, कैमकोर्डर और अन्य छोटे बैटरी चालति उपकरणों के लयि कयिा जाता है, जनिके लयि समान पावर डसि्चार्ज की आवश्यकता होती है।**
  - **क्षारीय बैटरी:** यह एक प्रकार की प्राथमकि बैटरी है जो इलेक्ट्रोड के रूप में **जकि और मैंगनीज़** डाइऑक्साइड का उपयोग करती है।
    - इसका उपयोग उन अनुप्रयोगों के लयि कयिा जाता है जनिके लयि कम लागत और वश्विसनीय वद्युित की आवश्यकता होती है, जैसे- **फ्लैशलाइट, खलिौने, रेडयिो और रमिोट कंट्रोल।**
  - **लथियिम-आयन बैटरी:** ली-आयन बैटरी के अभूतपूर्व सद्धिांतों ने इसके डेवलपर्स को वर्ष 2019 में रसायन वज्ञिान में नोबेल पुरस्कार दलिाया, जो 20वीं और 21वीं सदी में इसके गहरे प्रभाव को रेखांकति करता है।
    - ली-आयन बैटरयिाँ बहुमुखी हैं, **जो फोन और लैपटॉप जैसे पोर्टेबल उपकरणों को ऊर्जा प्रदान करने** के साथ-साथ **कारों और बाइक** जैसे इलेक्ट्रकि वाहनों के लयि भी उपयोगी हैं।
- **वद्युित रासायनकि सेल:**

- **इलेक्ट्रोकेमकिल सेल** ऐसे उपकरण हैं जो **रासायनकि ऊर्जा को वद्यिुत ऊर्जा में परविर्तति कर सकते हैं, या इसके वपिरीत प्रतक्रियिा करते हैं।**
    - वे रासायनकि प्रतक्रियिाओं के माध्यम से वद्यिुत प्रवाह उत्पन्न कर सकते हैं या रासायनकि प्रतक्रियिाओं को सुवधिाजनक बनाने के लयि वद्यिुत ऊर्जा का उपयोग कर सकते हैं।
- इलेक्ट्रोकेमकिल सेल, जैसे **वोल्टाइक या गैल्वेनकि सेल, रेडॉक्स प्रतक्रियिाओं** के माध्यम से संचालति होते हैं, जसिमें **ऑक्सीकरण के दौरान इलेक्ट्रॉन मुक्त होते हैं और कमी के दौरान उपयोग कयि जाते हैं।**
    - एक मानक सेल में वशिष्टि इलेक्ट्रोलाइट्स में डूबे धातु इलेक्ट्रोड को समायोजति करने वाले दो खंड होते हैं।
        - इलेक्ट्रोड **अर्थात् एनोड और कैथोड, वद्यिुत संचालन करते हैं।**
    - **एनोड में जहाँ ऑक्सीकरण होता** है, **कैथोड, में अपचयन होता है**, सेल के मूलभूत घटक बनाते हैं।
- **इलेक्ट्रॉन एक बाहरी सर्कटि के माध्यम से नकारात्मक रूप से चार्ज कयि गए एनोड से सकारात्मक रूप से** चार्ज कयि गए कैथोड में प्रवाहति होते हैं, जो वभिन्नि प्रकार के उपयोगों के लयि ऊर्जा प्रदान करते हैं।
    - इन हस्सिों को जोड़ने वाला एक तार और एक लवण सेतु है, जो उनके बीच आयनों की आवाजाही को सुवधिाजनक बनाता है।
- **इलेक्ट्रॉनों द्वारा ली गई ऊर्जा स्रोत वोल्टेज को नर्दिेशति करती है,** जसिसे सर्कटि के भीतर इलेक्ट्रॉन प्रवाह नयिंत्रति होता है।
    - **आदर्श परस्थितियिों में स्रोत वोल्टेज टर्मनिल वोल्टेज के बराबर होता है,** जो एक कुशल वद्यिुत आपूर्त सिुनश्चिति करता है।
- सेल डज़िाइन और सामग्रयिों में प्रगत, **नकिल-कैडमयिम, ज़कि-कॉपर तथा आधुनकि लथियिम-आयन सेल** में देखी गई, जो बढ़े हुए वोल्टेज एवं बढ़ी हुई दक्षता को दर्शाती है।

- **संबंधति चुनौतयिाँ:**
    - इलेक्ट्रोकेमकिल सेल की दक्षता को प्रभावति करने वाली प्रमुख चुनौतयिों में से एक **जंग**' है। उदाहरण के लयि **उच्च आर्द्रता वाले वातावरण में** इलेक्ट्रोड जल की बूँदों को इकट्ठा कर सकते हैं।
        - यद वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड का स्तर ऊँचा हो जाता है, **तो जल और गैस के संयोजन से कार्बोनकि एसडि का नर्मिाण होता है, जसिसे इलेक्ट्रोड सतहों पर जंग** लग जाती है।
    - एक अन्य समस्या **गैल्वेनकि संक्षारण** से उत्पन्न होती है, जहाँ एक सेल के भीतर इलेक्ट्रोड में से एक अपनी **उच्च प्रतक्रियिाशीलता के कारण इलेक्ट्रोलाइट में तेज़ी से खराब हो जाता है।**
        - उदाहरण के लयि कार्बन-ज़कि बैटरी में बैटरी के उपयोग के दौरान जकि इलेक्ट्रोड अधकि तेज़ी से नष्ट हो जाता है।

बैटरयिों का वकिासपरक प्रक्षेप पथ क्या है?

- **गैलवानी का प्रयोग (1780):**
    - लुइगी गैलवानी के **धातुओं तथा मेंढक के पैरों** से जुड़े प्रयोग से **वद्यिुत ऊर्जा एवं मांसपेशयिों** की गत के बीच एक अनोखे संबंध का पता चला, जसिने भवषि्य में बैटरी के वकिास के लयि आधार तैयार कयि।
- **वोल्टाइक पाइल (1800):**
    - एलेसैंड्रो वोल्टा के वोल्टाइक पाइल ने **धातु प्लेटों तथा इलेक्ट्रोलाइट्स का उपयोग करके एक स्थरि धारा उत्पन्न की** जो एक महत्त्वपूर्ण कदम था।
        - हालाँक इिसकी कार्यात्मकता एक रहस्य बनी रही।
- **फैराडे की अंतर्दृष्ट (19वीं सदी की शुरुआत):**
    - माइकल फैराडे के अभूतपूर्व कार्य ने कोशकिाओं की व्यावहारकिता को समझा तथा **एनोड, कैथोड और इलेक्ट्रोलाइट** जैसे घटकों की भूमकिाओं का खुलासा कयि।
- **लथियिम-आयन बैटरी:** यह बैटरी **वोल्टाइक तथा इलेक्ट्रोलाइटकि सेल** दोनों के रूप में कार्य करती है, जो रासायनकि ऊर्जा को वद्यिुत ऊर्जा में परविर्तति करने में सक्षम है तथा इसके वपिरीत रचिार्जगि को सक्षम बनाती है।
    - लथियिम-आयन कोशकिाओं में लथियिम धातु ऑक्साइड तथा ग्रेफाइट क्रमशः कैथोड और एनोड के रूप में कार्य करते हैं, एक अर्द्ध-ठोस पॉलमिर जेल इलेक्ट्रोलाइट उन्हें अलग करता है।
    - इंटरकैलेशन प्रक्रयिा चार्ज एवं डसि्चार्ज चरणों को सक्षम बनाती है।



//

नोट: वर्ष 2019 के लिये रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार **जॉन बी.गुडइनफ, एम. स्टेनली व्हटिंगिम तथा अकीरा योशिनो** को लिथियम-आयन बैटरी के विकास में उनके योगदान के लिये प्रदान किया गया था।

UPSC सिविल सेवा परीक्षा, विगत वर्ष के प्रश्न

??????????:

प्रश्न. निम्नलिखित में से धातुओं का कौन-सा युग्म क्रमशः सबसे हल्की और सबसे भारी धातु का वर्णन करता है? (2008)

(a) लिथियम और पारा
(b) लिथियम और ऑस्मियम
(c) एल्युमीनियम और ऑस्मियम
(d) एल्युमीनियम और पारा

उत्तर: (b)

PDF Refernece URL: https://www.drishtiias.com/hindi/printpdf/electric-batteries-and-electrochemical-cells