प्रारंभिक परीक्षा

16वां भारत-जापान शिखर सम्मेलन

संदर्भ:

जापान की प्रधानमंत्री सानाए ताकाइची 16वें भारत-जापान वार्षिक शिखर सम्मेलन के लिए भारत आईं।

16वें भारत-जापान शिखर सम्मेलन के प्रमुख परिणाम

- **यूनिकॉर्न (UNICORN) परियोजना** के शेष तकनीकी पहलुओं पर सहमति बनी, जो भारत-जापान के बीच पहली रक्षा प्रौद्योगिकी सह-विकास (co-development) पहल है।
- मेक इन इंडिया के तहत 'जिमेक्स' (JAIMEX/JIMEX) नौसैनिक अभ्यास और रखरखाव, मरम्मत व ओवरहाल (MRO) में सहयोग का विस्तार किया गया।
- **स्वच्छ ऊर्जा:**
    - भारत के 1,000 बायोगैस संयंत्रों के लक्ष्य का समर्थन करने के लिए 'विकास के लिए भारत-जापान सहकारी बायोगैस पहल' शुरू की गई।
    - ओडिशा ग्रीन हाइड्रोजन और क्लीन अमोनिया परियोजना पर सहयोग की पुष्टि की गई।
- सामरिक पेट्रोलियम भंडार (SPR) पर ऊर्जा लचीलापन वक्तव्य (Energy Resilience Statement) पर हस्ताक्षर किए गए; जापान ने अंतर्राष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी (IEA) में भारत की सदस्यता के लिए अपना समर्थन दोहराया।
- विश्वसनीय और सुरक्षित एआई (AI) सहयोग के लिए भारत-जापान एआई रणनीतिक संवाद स्थापित किया गया।

बोरजुली आर्द्रभूमि (BORJULI WETLAND)

संदर्भ:

असम में बोरजुली आर्द्रभूमि (वेटलैंड) को जैव विविधता विरासत स्थल (BHS) के रूप में अधिसूचित किया गया है।

बोरजुली आर्द्रभूमि के बारे में

- यह मीठे पानी का दलदल और कच्छ वनस्पति (marsh) पारिस्थितिकी तंत्र है, जो प्राकृतिक जीन अभयारण्य के रूप में कार्य करता है।
- यह 'ओरिजा रूफिपोगोन' (Oryza rufipogon) का संरक्षण करता है, जो खेती वाले चावल (ओरिजा सैटिवा) का जंगली पूर्वज है।
- जंगली चावल (wild rice) में कीटों और बीमारियों के प्रति प्राकृतिक प्रतिरोध होता है।
- **स्थान:** ब्रह्मपुत्र नदी के बाढ़ के मैदान में, असम के सोनितपुर जिले में।

जैव विविधता विरासत स्थल (BHS)

- बीएचएस (BHS) अद्वितीय और पारिस्थितिक रूप से नाजुक पारिस्थितिक तंत्रों का संरक्षण करने वाले कानूनी रूप से संरक्षित क्षेत्र हैं।
- **घोषित:** जैविक विविधता अधिनियम, 2002 की धारा 37 के तहत।
- **अधिसूचित:** स्थानीय निकायों के परामर्श से राज्य सरकारों द्वारा।
- यह संरक्षित क्षेत्र नेटवर्क (protected area network) के बाहर जंगली फसल के रिश्तेदारों (wild crop relatives), दुर्लभ प्रजातियों, पवित्र उपवनों (sacred groves), आर्द्रभूमियों और अन्य जैव विविधता-समृद्ध आवासों वाले क्षेत्रों की रक्षा करता है।

विक्रम-1: भारत का पहला निजी कक्षीय रॉकेट

संदर्भ:

स्काईरूट एयरोस्पेस (Skyroot Aerospace) ने 'मिशन आगमन' नामक विक्रम-1 की पहली परीक्षण उड़ान के लिए लॉन्च विंडो की घोषणा की है।

विक्रम-1 के बारे में

- विक्रम-1 छोटे उपग्रहों को लॉन्च करने के लिए एक बहु-चरणीय (multi-stage) कक्षीय प्रक्षेपण यान है।
- **डेवलपर:** स्काईरूट एयरोस्पेस, हैदराबाद स्थित एक निजी अंतरिक्ष स्टार्टअप जिसे इसरो (ISRO) के पूर्व वैज्ञानिकों द्वारा स्थापित किया गया है।
- यह 350 किलोग्राम तक के पेलोड को 450 किमी की लो अर्थ ऑर्बिट (LEO) में स्थापित कर सकता है।
- इसे उच्च शक्ति और कम वजन के लिए हल्के ऑल-कार्बन कंपोजिट सामग्री (all-carbon composite materials) का उपयोग करके बनाया गया है।
- यह 3डी-प्रिंटेड रॉकेट इंजन घटकों का उपयोग करता है, जिससे तेज, लागत प्रभावी निर्माण और बेहतर डिजाइन लचीलापन सक्षम होता है।
- सफल प्रक्षेपण विक्रम-1 को भारत का पहला निजी रूप से विकसित कक्षीय रॉकेट (orbital rocket) बना देगा और भारत के वाणिज्यिक अंतरिक्ष पारिस्थितिकी तंत्र को मजबूत करेगा।

सियांग अपर बहुउद्देश्यीय परियोजना

संदर्भ:

अरुणाचल प्रदेश में प्रस्तावित सियांग अपर बहुउद्देश्यीय परियोजना (SUMP) को विस्थापन की चिंताओं को लेकर स्थानीय आदि (Adi) और गालो (Galo) जनजातियों के विरोध का सामना करना पड़ रहा है।

सियांग अपर बहुउद्देशीय परियोजना के बारे में

- यह लगभग 11,000 मेगावाट की स्थापित क्षमता वाली एक प्रस्तावित बहुउद्देश्यीय जलविद्युत और बाढ़-नियंत्रण परियोजना है।
- **स्थान:** अरुणाचल प्रदेश के अपर सियांग जिले में गकू (Geku) गांव के पास।
- **नदी:** इसे सियांग नदी पर बनाया जाएगा, जो गेलिंग में भारत में प्रवेश करती है।
    - सियांग नदी असम में दिबांग और लोहित नदियों से मिलकर ब्रह्मपुत्र नदी बनाती है।

ई-सरस (ESARAS - SARAS AAJEEVIKA)

संदर्भ:

सरकार ने ई-सरस (सरस आजीविका) को एक ऐसे मंच के रूप में उजागर किया जो ग्रामीण कारीगरों को सीधे राष्ट्रीय बाजारों से जोड़कर महिलाओं के नेतृत्व वाले स्वयं सहायता समूहों (SHGs) को सशक्त बनाता है।

eSARAS के बारे में

- ई-सरस (eSARAS) पूरे भारत में महिला स्वयं सहायता समूहों, ग्रामीण कारीगरों और उत्पादक समूहों द्वारा बनाए गए उत्पादों के लिए एक डिजिटल बाज़ार है।
- **द्वारा विकसित:** दीनदयाल अंत्योदय योजना-राष्ट्रीय ग्रामीण आजीविका मिशन (DAY-NRLM) के तहत ग्रामीण विकास मंत्रालय द्वारा।
- **उद्देश्य:**
    - स्वयं सहायता समूहों को बाज़ार तक सीधी पहुँच प्रदान करना।
    - बिचौलियों पर निर्भरता कम करना।
    - कारीगरों के लिए उचित मूल्य सुनिश्चित करना।
    - पारंपरिक हस्तशिल्प और ग्रामीण उद्यमिता को बढ़ावा देना।

गगन (GAGAN - GPS AIDED GEO AUGMENTED NAVIGATION)

संदर्भ:

गगन भूमध्यरेखीय (equatorial) क्षेत्र में संचालन के लिए प्रमाणन प्राप्त करने वाला पहला उपग्रह-आधारित संवर्धन प्रणाली (SBAS) बन गया है, जिसने भारत की विमानन नेविगेशन (aviation navigation) क्षमताओं को बढ़ाया है।

गगन (GAGAN) के बारे में

- गगन भारत की स्वदेशी उपग्रह-आधारित संवर्धन प्रणाली (SBAS) है।
- **द्वारा संयुक्त रूप से विकसित:** भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) और भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण (AAI)।
- **संचालन में:** 2015 से।
- यह वास्तविक समय (real-time) सुधार डेटा प्रदान करके जीपीएस/जीएनएसएस (GPS/GNSS) संकेतों की सटीकता, उपलब्धता और अखंडता में सुधार करता है।
- मुख्य रूप से सुरक्षित और सटीक विमान नेविगेशन के लिए उपयोग किया जाता है, विशेष रूप से एप्रोच (approach) और लैंडिंग के दौरान।

आईएनएस त्रिकंद (INS TRIKAND)

संदर्भ:

भारतीय नौसेना के आईएनएस त्रिकंद ने अदन की खाड़ी में व्यापारिक जहाज एमवी गोल्डन आर्सेनल (MV Golden Arsenal) पर समुद्री डकैती के प्रयास को सफलतापूर्वक विफल कर दिया।

महत्वपूर्ण तथ्य

- आईएनएस त्रिकंद भारतीय नौसेना का तलवार-श्रेणी (Talwar-class) का गाइडेड-मिसाइल स्टील्थ फ्रिगेट है।
- **द्वारा निर्मित:** यंतर शिपयार्ड, कैलिनिनग्राद, रूस (Yantar Shipyard, Kaliningrad, Russia)।

विशेषताएँ

- **मिसाइलें:** ब्रह्मोस सुपरसोनिक क्रूज मिसाइलों और शिटल (Shtil) सतह-से-हवा में मार करने वाली मिसाइल प्रणाली से लैस।
- **हथियार:** A190 मध्यम दूरी की तोप, 30 मिमी क्लोज-इन वेपन सिस्टम (CIWS), टॉरपीडो और पनडुब्बी रोधी रॉकेटों से सुसज्जित।
- **गति:** 30 समुद्री मील (knots) से अधिक की गति में सक्षम।

माउंट एरेबस (MOUNT EREBUS)

संदर्भ:

वैज्ञानिकों ने पाया है कि माउंट एरेबस ऐसी ज्वालामुखीय गैसें छोड़ता है जिनमें शुद्ध सोने के सूक्ष्म क्रिस्टल होते हैं।

माउंट एरेबस के बारे में

- **स्थान:** रॉस द्वीप, रॉस सागर, अंटार्कटिका (Ross Island, Ross Sea, Antarctica)।

- यह दुनिया का सबसे दक्षिणी सक्रिय ज्वालामुखी है।
- यह एक स्ट्रैटोवोलकैनो (मिश्रित ज्वालामुखी) है।
- प्रशांत रिंग ऑफ फायर (Pacific Ring of Fire) का हिस्सा है, जो प्रशांत महासागर के चारों ओर ज्वालामुखियों और भूकंपों की प्रमुख पेटी (belt) है।

हरित अमोनिया (GREEN AMMONIA) और हरित मेथनॉल (GREEN METHANOL)

संदर्भ:

एक भारतीय कंपनी ने हरित अमोनिया और हरित मेथनॉल की आपूर्ति के लिए प्रमुख जापानी कंपनियों के साथ एक दीर्घकालिक खरीद समझौते (offtake agreement) पर हस्ताक्षर किए हैं।

हरित अमोनिया (Green Ammonia)

- अमोनिया (NH_3) एक तीखी गैस है, जिसका मुख्य रूप से उर्वरक उद्योग में उपयोग किया जाता है।
- **उत्पादन:** हैबर-बॉश (Haber–Bosch) प्रक्रिया का उपयोग करके निर्मित किया जाता है, जहां हाइड्रोजन नाइट्रोजन के साथ मिलती है। हरित अमोनिया में, हाइड्रोजन का उत्पादन नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग करके किया जाता है।

हरित मेथनॉल (Green Methanol)

- मेथनॉल (CH_3OH) एक रंगहीन तरल है।
- **अनुप्रयोग:** फॉर्मलाडेहाइड (formaldehyde), एसिटिक एसिड, प्लास्टिक के निर्माण और एक वैकल्पिक ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है।
- **उत्पादन:** बायोमास (biomass) जैसे कम-कार्बन स्रोतों से या कार्बन कैप्चर और नवीकरणीय हाइड्रोजन के माध्यम से उत्पादित किया जाता है।
- यह ज्वलनशील, अपेक्षाकृत महंगा है, और पारंपरिक ईंधन की तुलना में बड़े ईंधन भंडारण की आवश्यकता होती है।

मुख्य परीक्षा

भारत के ऊर्जा भविष्य के लिए नीति संरचना

संदर्भ:

भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (INSA) ने अपने 'विज्ञान, प्रौद्योगिकी, नवाचार और नीति केंद्र' (CSTIP) के माध्यम से एक नीति संक्षिप्त (policy brief) जारी किया है, जिसमें भारत के ऊर्जा शासन को मजबूत करने और स्वच्छ ऊर्जा संक्रमण का समर्थन करने के लिए एक एकीकृत राष्ट्रीय ऊर्जा नीति ढांचे को अपनाने का आह्वान किया गया है।

भारत को एकीकृत ऊर्जा नीति संरचना की आवश्यकता क्यों है?

- **संस्थागत अलगाव (Silos) को तोड़ना:** भारत के ऊर्जा पारिस्थितिकी तंत्र को खंडित मंत्रालयों और एजेंसियों के माध्यम से नियंत्रित किया जाता है, जिसके परिणामस्वरूप असंबद्ध नीति-निर्माण और अकुशल संसाधन आवंटन होता है।
    - **उदाहरण:** एक ही ऊर्जा प्रणाली के भीतर काम करने के बावजूद कोयला, पेट्रोलियम, बिजली, नवीकरणीय ऊर्जा और ऊर्जा दक्षता को अलग-अलग प्रशासित किया जाता है।
- **एकीकृत ऊर्जा बाज़ार बनाना:** एक एकीकृत वास्तुकला को अलग-थलग क्षेत्रीय सुधारों के बजाय आर्थिक रूप से टिकाऊ ऊर्जा बाज़ार बनाने के लिए नीति, विनियमन, मूल्य निर्धारण और निवेश को संरेखित (align) करना चाहिए।
    - **उदाहरण:** बढ़ती उत्पादन क्षमता के बावजूद वित्तीय रूप से कमजोर 'डिस्कॉम' (DISCOMs) और राजनीतिक रूप से विवश टैरिफ सुधार नवीकरणीय एकीकरण (renewable integration) को कमजोर करना जारी रखते हैं।
- **विनियामक शासन को मजबूत करना:** प्रभावी ऊर्जा संक्रमण के लिए उपभोक्ता कल्याण, निवेश निश्चितता और बाजार दक्षता को संतुलित करने हेतु स्वतंत्र और समन्वित विनियमन की आवश्यकता है।
    - **उदाहरण:** सीईआरसी (CERC) और एसईआरसी (SERCs) का अधिक समन्वय और स्वायत्तता लागत-प्रतिबिंबित (cost-reflective) टैरिफ, खुली पहुंच (open access) और प्रतिस्पर्धी बिजली बाज़ारों को सक्षम कर सकती है।
- **भारत के दोहरे ऊर्जा संक्रमण का प्रबंधन:** भारत को स्वच्छ ऊर्जा को तेजी से बढ़ाने के साथ-साथ विश्वसनीय बेसलॉड (baseload) शक्ति का विस्तार करना चाहिए, जिसके लिए विरासत (legacy) और उभरती ऊर्जा प्रणालियों के समन्वित नियोजन की आवश्यकता है।
    - **उदाहरण:** सौर, पवन, बैटरी भंडारण और ग्रीन हाइड्रोजन के विस्तार के बावजूद ग्रिड स्थिरता के लिए कोयला महत्वपूर्ण बना हुआ है, जिसके लिए फंसी हुई (stranded) थर्मल संपत्तियों का प्रबंधन करने और कोयला-निर्भर क्षेत्रों का समर्थन करने के लिए तंत्र की आवश्यकता है।
- **सहकारी ऊर्जा संघवाद को संस्थागत बनाना:** चूंकि बिजली समवर्ती सूची (Concurrent List) का विषय है, इसलिए राष्ट्रीय ऊर्जा उद्देश्यों को प्रशासनिक केंद्रीकरण के बजाय प्रोत्साहन-आधारित केंद्र-राज्य समन्वय के माध्यम से लागू किया जाना चाहिए।

- **उदाहरण:** संशोधित वितरण क्षेत्र योजना (RDSS) जैसी योजनाओं के तहत प्रदर्शन-लिंक्ड समर्थन राज्यों को टैरिफ सुधार करने, वितरण घाटे को कम करने और बिजली के बुनियादी ढांचे को आधुनिक बनाने के लिए प्रोत्साहित कर सकता है।

एकीकृत ऊर्जा नीति संरचना को लागू करने में चुनौतियां

- **अलग-थलग संस्थागत शासन:** मंत्रालय और एजेंसियां परस्पर विरोधी नीतिगत उद्देश्यों का अनुसरण करते हैं, जिससे एकीकृत निर्णय लेना मुश्किल हो जाता है।
  - **उदाहरण:** कोयला मंत्रालय घरेलू कोयला उत्पादन को अधिकतम करना चाहता है, जबकि नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (MNRE) डीकार्बोनाइजेशन को प्राथमिकता देता है, जिससे अक्सर नीतिगत ट्रेड-ऑफ़ (trade-offs) उत्पन्न होते हैं।
- **ग्रिड एकीकरण और बुनियादी ढांचा बाधाएं:** एक पुराने ग्रिड में परिवर्तनीय नवीकरणीय ऊर्जा को एकीकृत करने के लिए व्यापक ट्रांसमिशन विस्तार, भंडारण और भूमि अधिग्रहण की आवश्यकता होती है, जिससे कार्यान्वयन में देरी होती है।
  - **उदाहरण:** नवीकरणीय-समृद्ध क्षेत्रों को नए ट्रांसमिशन कॉरिडोर की आवश्यकता होती है, लेकिन 'राइट ऑफ वे' (RoW) विवाद और भूमि अधिग्रहण में देरी परियोजनाओं को धीमा कर देती है।
- **प्रौद्योगिकी निर्भरता और आपूर्ति श्रृंखला जोखिम:** स्वच्छ-ऊर्जा संक्रमण जीवाश्म-ईंधन आयात निर्भरता को महत्वपूर्ण खनिजों और उन्नत प्रौद्योगिकियों पर निर्भरता से बदल सकता है।
  - **उदाहरण:** बैटरी एनर्जी स्टोरेज सिस्टम (BESS) की बड़े पैमाने पर तैनाती आयातित लिथियम, कोबाल्ट और दुर्लभ पृथ्वी तत्वों (rare earth elements) पर निर्भरता बढ़ाती है।
- **ऊर्जा मूल्य निर्धारण की राजनीतिक अर्थव्यवस्था:** वित्तीय स्थिरता के लिए लागत-प्रतिबिंबित टैरिफ की आवश्यकता होती है, लेकिन राजनीतिक विचार अक्सर सब्सिडी और क्रॉस-सब्सिडाइजेशन (cross-subsidisation) का पक्ष लेते हैं।
  - **उदाहरण:** वित्तीय रूप से दबावग्रस्त 'डिस्कॉम' (DISCOMs) को सब्सिडी वाली बिजली, टैरिफ संशोधन में देरी, और औद्योगिक व आवासीय उपभोक्ताओं के बीच क्रॉस-सब्सिडाइजेशन के कारण लगातार नुकसान का सामना करना पड़ता है।
- **न्यायसंगत संक्रमण (Just Transition) और संघीय विषमता:** ऊर्जा संक्रमण पूरे राज्यों में असमान आर्थिक प्रभाव पैदा करता है, जिससे राष्ट्रीय सहमति बनाना मुश्किल हो जाता है।
  - **उदाहरण:** गुजरात, राजस्थान और तमिलनाडु जैसे नवीकरणीय-समृद्ध राज्यों को स्वच्छ-ऊर्जा निवेश से लाभ होता है, जबकि झारखंड, छत्तीसगढ़ और ओडिशा जैसे कोयला-निर्भर राज्यों को राजस्व हानि, रोजगार की चुनौतियों और फंसी हुई संपत्तियों का सामना करना पड़ता है।

आगे की राह

- **एकीकृत ऊर्जा शासन वास्तुकला की स्थापना:** मंत्रिस्तरीय विशेषज्ञता को बनाए रखते हुए ईंधन, बिजली, जलवायु और औद्योगिक नीति में योजना को एकीकृत करने के लिए एक शीर्ष संस्थागत तंत्र बनाएं।

- **उदाहरण:** एक राष्ट्रीय ऊर्जा आयोग (या एकीकृत ऊर्जा मंत्रालय, जैसा कि केलकर समिति द्वारा प्रस्तावित किया गया था) कोयला, पेट्रोलियम, बिजली और नवीकरणीय ऊर्जा में नीतियों का समन्वय कर सकता है।

- **बाजार और मूल्य निर्धारण सुधारों को लागू करना:** टैरिफ को युक्तिसंगत बनाकर, क्रॉस-सब्सिडी को कम करके और बिजली क्षेत्र की व्यावसायिक व्यवहार्यता में सुधार करके वित्तीय स्थिरता बहाल करना।
    - **उदाहरण:** बिजली सब्सिडी के लिए प्रत्यक्ष लाभ हस्तांतरण (DBT) लागू करें और डिस्कॉम को मजबूत करने तथा प्रतिस्पर्धी बिजली बाजारों को बढ़ावा देने के लिए बिजली (संशोधन) विधेयक के तहत सुधारों को आगे बढ़ाएं।

- **लचीली और सुदृढ़ (Resilient) बिजली प्रणाली का निर्माण:** उच्च नवीकरणीय प्रवेश (penetration) का समर्थन करने के लिए ग्रिड आधुनिकीकरण, भंडारण बुनियादी ढांचे और डिजिटल प्रौद्योगिकियों को प्राथमिकता दें।
    - **उदाहरण:** बैटरी एनर्जी स्टोरेज सिस्टम (BESS), पंप स्टोरेज प्रोजेक्ट्स (PSPs), स्मार्ट ग्रिड और ग्रीन एनर्जी कॉरिडोर को बढ़ाना (Scale up)।

- **घरेलू स्वच्छ ऊर्जा पारिस्थितिकी तंत्र को मजबूत करना:** अगली पीढ़ी की ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के लिए स्वदेशी विनिर्माण क्षमता का निर्माण करके बाहरी निर्भरता को कम करना।
    - **उदाहरण:** उन्नत रसायन विज्ञान सेल (ACC), सौर पीवी मॉड्यूल, इलेक्ट्रोलाइज़र (electrolysers), और अन्य रणनीतिक स्वच्छ-ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के लिए उत्पादन लिंक्ड प्रोत्साहन (PLI) योजनाओं का विस्तार करना।

- **एक न्यायसंगत और सहकारी ऊर्जा संक्रमण को संस्थागत बनाना:** लक्षित राजकोषीय सहायता और कार्यबल संक्रमण के माध्यम से राष्ट्रीय डीकार्बोनाइजेशन लक्ष्यों को राज्यों की विकासात्मक आवश्यकताओं के साथ संतुलित करना।