IAS GS World PCS

Committed To Excellence

# DAILY CURRENT AFFAIRS ANALYSIS

## (Pre+Mains) with MCQ

5 JUNE 2026

FOR PDF DOWNLOAD
GS WORLD LEARNING APP

# Today Important

# Current Affairs Analysis

# 5th June 2026

## 1. भारत की जलवायु वित्त चुनौती: ₹162.5 ट्रिलियन का लक्ष्य और रास्ते की बाधाएं

*2030 तक NDCs पूरी करने के लिए $2.5 ट्रिलियन की जरूरत — Baku NCQG से मिलने वाली सहायता अपर्याप्त — Green Taxonomy का अभाव सबसे बड़ी चुनौती*

**5 जून, 2026 | पर्यावरण | जलवायु वित्त**

भारत की low-carbon economy की ओर महत्वाकांक्षी transition ने घरेलू संस्थागत architecture पर गहन ध्यान केंद्रित किया है। देश के विशाल जलवायु वित्त घाटे को पाटने के लिए एक व्यापक वित्तीय रणनीति की आवश्यकता है जो public, private और blended capital को एक साथ जुटा सके।

**जलवायु वित्त के प्रमुख आंकड़े**

- **2030 का Trillion-Dollar लक्ष्य:** भारत को अपने Nationally Determined Contributions (NDCs) को सफलतापूर्वक पूरा करने के लिए 2030 तक अनुमानित **₹162.5 ट्रिलियन (लगभग $2.5 ट्रिलियन)** की आवश्यकता होगी।
- **Net-Zero पूंजी मांग:** 2070 तक पूर्ण net-zero emissions के लिए **$10.1 ट्रिलियन** की cumulative capital infusion आवश्यक — जो भारत के वर्तमान GDP का लगभग तीन गुना है।
- **GDP निवेश मानक:** RBI की Currency and Finance रिपोर्ट का अनुमान है कि 2030 तक GDP का कम से कम **2.5% अतिरिक्त वार्षिक निवेश** green financing में डालना होगा।
- **हरित ऋण की प्रगति:** 2024 के अंत तक भारत ने green, social और sustainability-linked debt में **$55.9 billion** सफलतापूर्वक जारी किए — 2021 के बाद से **186% की वृद्धि**।

**जलवायु वित्त की अनिवार्यता**

- **कठिन औद्योगिक क्षेत्रों का decarbonization:** Steel, cement, power और road transport जैसे heavy industries को 2030 तक **$467 billion का अतिरिक्त capital expenditure** (लगभग $54 billion वार्षिक) चाहिए।
- **अपर्याप्त अंतर्राष्ट्रीय जलवायु सहायता:** विकसित देश लगातार अपने वैश्विक जलवायु वित्त वादे पूरे करने में विफल रहे हैं। **Baku New Collective Quantified Goal (NCQG)** 2035 तक सभी विकासशील देशों के लिए केवल $300 billion की प्रतिबद्धता करता है — जिसे भारत न्यायतः अपर्याप्त मानता है।
- **स्थानीय अनुकूलन के लिए ग्रामीण समुदायों की रक्षा:** ओडिशा के तटीय गांवों को बढ़ते समुद्र से बचाना और विदर्भ की कृषि भूमि को सूखा-प्रूफ करना — इन grassroots स्तर की परियोजनाओं के लिए targeted funding अनिवार्य है।
- **Banking sector में जलवायु जोखिम प्रबंधन:** बिहार जैसे निचले राज्यों में loan portfolio के अचानक बाढ़ जोखिम का मूल्यांकन — banks को explicit risk frameworks की आवश्यकता है।

- **Greenfield Clean Technologies की उच्च लागत कम करना:** High interest rates नई, unproven green projects में निजी निवेशकों को हतोत्साहित करती हैं। Blended finance models के माध्यम से green lending को carbon-intensive projects से structurally सस्ता बनाना होगा।

**अब तक की पहलें**

- **Sovereign Green Bond:** केंद्र सरकार ने **₹477 billion के sovereign green bonds** सफलतापूर्वक जारी किए — जिससे स्पष्ट बाज़ार benchmarks स्थापित हुए और अंतर्राष्ट्रीय निवेशकों का विश्वास बढ़ा।
- **RBI के जलवायु जोखिम ढांचे:** RBI ने Climate Finance and Management of Climate Change Risks Directions जारी किए — commercial banks को अपने core lending operations में जलवायु कमजोरियों को एकीकृत करने की अनिवार्यता।
- **Priority Sector Lending में हरित ऊर्जा:** Eligible green energy और sustainable infrastructure activities को RBI के PSL framework में शामिल किया गया।
- **Green Sandbox विस्तार:** Sustainable finance instruments को central bank के regulatory sandbox में शामिल किया — financial institutions को controlled environment में innovative green products test करने की अनुमति।

**प्रमुख चुनौतियां**

- **Green Taxonomy का अभाव:** बिना कानूनी रूप से बाध्यकारी परिभाषा के कि कौन सी परियोजना "पर्यावरणीय रूप से टिकाऊ" है — green bonds unverified रहते हैं और corporate portfolios में greenwashing को रोकना कठिन है।
- **राज्य-स्तरीय उधार ढांचे की कमी:** जलवायु प्रभाव स्थानीय स्तर पर महसूस होते हैं — लेकिन राज्य सरकारें global green bond markets तक सीधी पहुंच के लिए financial channels का अभाव।
- **Blended Finance का पुराना उपयोग:** Public और concessional capital का private investments के साथ combination कम होता है — जिससे private lenders high-risk projects का पूरा बोझ उठाते हैं।
- **Giga-Scale Decarbonization की उच्च लागत:** Coal-dependent manufacturing को green setups में बदलने के लिए massive, long-term capital चाहिए जो slow financial returns देता है।
- **Commercial Banks में Climate Stress-Testing का अभाव:** Traditional asset evaluation models दीर्घकालिक जलवायु जोखिमों को account नहीं करते।

**आगे की राह**

- **राष्ट्रीय Climate Finance Taxonomy:** Finance Ministry को जल्दी एक clear, legally binding green taxonomy finalise करनी चाहिए — greenwashing रोकने और foreign ESG investments unlock करने के लिए।
- **Differentiated Bank Capital Requirements:** RBI को जलवायु जोखिमों के आधार पर capital requirements adjust करनी चाहिए — carbon-heavy lending महंगी और green projects financially attractive बनाने के लिए।
- **State Climate Finance Facility:** NABARD और international capital की support से एक dedicated joint central fund — राज्य सरकारों को green debt markets तक स्थानीय अनुकूलन परियोजनाओं के लिए access देने के लिए।
- **Sovereign Green Bonds का SLR framework में विस्तार:** Commercial banks को अपने SLR mandates की ओर sovereign green bonds count करने की अनुमति देकर domestic market को गहरा बनाना।
- **Structured First-Loss Guarantees:** Offshore wind या green hydrogen जैसे high-risk क्षेत्रों में private venture capital को आकर्षित करने के लिए public funds से first-loss guarantees।

**निष्कर्ष**

भारत की trillion-dollar climate-finance चुनौती एक बड़ा structural कार्य है — लेकिन यह देश की क्षमता के भीतर है। Baku NCQG जैसे international aid pools अपर्याप्त रहेंगे। भारत को एक clear legal taxonomy finalise करके और RBI के माध्यम से smart regulatory incentives लागू करके अपने domestic markets को unlock करना होगा।

**स्रोत: The Hindu | RBI | Ministry of Finance**

## 2. MAVEN Mars Mission: 11 साल की ऐतिहासिक यात्रा का अंत — मंगल के वायुमंडल का रहस्य सुलझाने वाला यान हुआ decommission

*NASA ने शुरू की MAVEN spacecraft की decommissioning प्रक्रिया — anomaly review board ने माना unrecoverable*

**5 जून, 2026 | विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी | अंतरिक्ष**

NASA ने अपने **MAVEN (Mars Atmosphere and Volatile Evolution)** spacecraft की decommissioning प्रक्रिया आधिकारिक रूप से शुरू कर दी है। एक anomaly review board ने निर्धारित किया कि यह यान अब unrecoverable है। नवंबर 2013 में लॉन्च हुआ MAVEN अपने प्राथमिक एक-वर्षीय mission से **एक पूर्ण दशक आगे** — 11 से अधिक वर्षों तक — लाल ग्रह की कक्षा में सफलतापूर्वक कार्य करता रहा।

**MAVEN क्या था?**

MAVEN NASA का पहला robotic space probe था जो विशेष रूप से **मंगल के upper atmosphere, ionosphere और समग्र जलवायु विकास** का अवलोकन करने के लिए समर्पित था।

- **उद्देश्य:** MAVEN का लक्ष्य यह खोजना था कि मंगल ने अरबों वर्षों में अपना upper atmosphere और volatile compounds अंतरिक्ष में कैसे खोए। वर्तमान वायुमंडलीय क्षरण दरों को मापकर वैज्ञानिकों को यह समझने में मदद मिली कि मंगल एक **गर्म, संभावित रूप से habitable world** से आज के ठंडे, शुष्क मरुस्थल में कैसे बदला।

**प्रमुख विशेषताएं और खोजें**

- **Simultaneous Environmental Sensing:** MAVEN मंगल पर एकमात्र ऐसा spacecraft था जो एक साथ **incoming solar wind** और **मंगल के वायुमंडलीय प्रतिक्रिया** दोनों के data measurements ले सकता था।
- **Atmospheric Sputtering की पहली measurement:** MAVEN ने किसी भी ग्रह पर पहली बार atmospheric "sputtering" को measure किया — non-reactive argon gas को track करके यह दिखाया कि high-speed ions कैसे gas molecules को अंतरिक्ष में blast करते हैं।
- **Global Proton Auroras की खोज:** MAVEN ने मंगल पर multiple प्रकार के light shows की खोज की — यह साबित करते हुए कि proton-driven auroras पृथ्वी की तरह tiny polar pockets तक सीमित नहीं हैं बल्कि मंगल की **पूरी सतह पर** हो सकती हैं।
- **2018 Global Dust Storm और Water-Loss:** MAVEN ने 2018 के global dust storm को track करके यह confirm किया कि regional heating से water molecules सामान्य से बहुत अधिक ऊंचाई तक उठती हैं जिससे पानी के ग्रह से escape होने में अचानक वृद्धि होती है।
- **Comet Imaging:** MAVEN ने ultraviolet (UV) और multi-wavelength filters का उपयोग करके **comet 3I/ATLAS** की high-resolution images capture कीं — इसके atomic hydrogen को map करके इसकी composition का अध्ययन किया।

- **Record-Breaking Data Relay:** MAVEN ने NASA के Mars Relay Network के लिए एक instrumental anchor के रूप में कार्य किया — surface rovers से Earth तक communication data transmit करते हुए एक दिन में किसी अन्य ग्रह से सर्वाधिक data relay का **solar system record** बनाया।

**महत्व**

- **भविष्य के मानव मिशनों के लिए सुरक्षा:** Solar storms और radiation पर MAVEN का data वैज्ञानिकों को भविष्य के मंगल मानव मिशनों के लिए सुरक्षित spacecraft, shielding systems और emergency protocols डिज़ाइन करने में मदद करता है।
- **Planetary Habitability की समझ:** Solar winds द्वारा planetary atmospheres को strip करने का अध्ययन करके MAVEN ने यह समझने में मदद की कि ग्रह समय के साथ habitable या uninhabitable क्यों बनते हैं — जो पृथ्वी से परे जीवन की खोज में सहायक है।
- **भारत का MOM से connection:** MAVEN के साथ ही भारत का **Mars Orbiter Mission (MOM/Mangalyaan)** भी 2014 में मंगल की कक्षा में पहुंचा था। दोनों missions ने एक साथ मंगल का अध्ययन किया जिससे complementary data प्राप्त हुआ।

**निष्कर्ष**

MAVEN ने 11 वर्षों में मंगल के वायुमंडलीय इतिहास के बारे में जो ज्ञान दिया वह न केवल Mars exploration बल्कि पूरे planetary science के लिए अमूल्य है। एक spacecraft का अंत होता है लेकिन उसके द्वारा एकत्रित data दशकों तक वैज्ञानिकों को नई खोजों की ओर ले जाता रहेगा।

*स्रोत: NASA*

## 3. WASP-94A b: 700 प्रकाश वर्ष दूर वह ग्रह जहां हर सुबह बादल आते हैं और शाम को गायब हो जाते हैं — JWST की अभूतपूर्व खोज

*James Webb Space Telescope ने पहली बार किसी exoplanet पर daily cloud cycle का मानचित्रण किया*

**5 जून, 2026 | विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी | अंतरिक्ष**

NASA के **James Webb Space Telescope (JWST)** का उपयोग करके वैज्ञानिकों ने पृथ्वी से लगभग **700 प्रकाश वर्ष** दूर स्थित exoplanet **WASP-94A b** पर मौसम के पैटर्न का मानचित्रण किया है। यह खोज ब्रह्मांडीय मौसम विज्ञान में एक ऐतिहासिक उपलब्धि है।

**WASP-94A b क्या है?**

WASP-94A b एक gaseous extra-solar planet है जो पृथ्वी से लगभग 700 प्रकाश वर्ष दूर स्थित है। इसके वायुमंडलीय dynamics और विशिष्ट morning-and-evening weather systems को JWST की अभूतपूर्व infrared sensitivity से मापा गया।

**प्रमुख विशेषताएं**

- **"Hot Jupiter" वर्गीकरण:** WASP-94A b को "hot Jupiter" gas giant के रूप में वर्गीकृत किया गया है। यह बृहस्पति के आकार से लगभग दोगुना बड़ा है लेकिन इसके द्रव्यमान का केवल आधा है।
- **Tidal Locking:** यह ग्रह अपने parent host star के अत्यधिक निकट परिक्रमा करता है — केवल **4 दिनों** में एक पूर्ण revolution पूरी करता है। इस extreme proximity के कारण ग्रह tidally locked है — इसका rotation और revolution synchronized हैं। ठीक वैसे जैसे चंद्रमा का एक ही face पृथ्वी की ओर रहता है।
- **Bipolar Temperature Extremes:** Tidal locking के कारण ग्रह का एक हिस्सा हमेशा star की ओर रहता है — इतना गर्म कि चट्टानें पिघल जाएं। दूसरा हिस्सा हमेशा अंधेरे में absolute zero के निकट तापमान तक ठंडा।

- **असममित मौसम प्रणाली:** ग्रह का atmosphere बिल्कुल विभाजित है — इसकी **सुबह** magnesium silicate, iron और magnesium sulphide के भारी बादलों से ढकी रहती है जबकि **शाम को** आसमान पूरी तरह साफ रहता है।
- **Supersonic Atmospheric Sweeping:** Cooler nightside पर बादल लगातार बनते हैं — ferocious और अत्यंत तेज हवाओं द्वारा तेजी से पूरे globe में sweep किए जाते हैं — और dayside पर प्रवेश करते ही तुरंत dissipate/vaporize हो जाते हैं।
- **Transit Spectroscopy से अवलोकन:** Astronomers ने planet का atmospheric signature उसके host star से transit method का उपयोग करके अलग किया। जैसे-जैसे planet धीरे-धीरे star के सामने से गुजरा वैसे-वैसे अलग-अलग wavelengths पर light को split-scan करके morning और evening horizons के बीच variations मापे गए।

**खोज का महत्व**

- **Exoplanet रासायनिक विश्लेषण में सटीकता:** Cloudy और clear atmospheric regions को अलग करके अध्ययन composition errors को कम करता है और exoplanet chemical analysis की accuracy में सुधार करता है।
- **Planetary System Evolution की समझ:** Hot Jupiters की composition वैज्ञानिकों को प्राचीन **protoplanetary disks** की chemistry और planetary systems के evolution को reconstruct करने में मदद करती है।
- **JWST की अद्वितीय क्षमता:** यह खोज दर्शाती है कि JWST की infrared sensitivity इतनी उन्नत है कि वह 700 प्रकाश वर्ष दूर किसी ग्रह के morning और evening atmosphere में अंतर को भी detect कर सकती है।
- **Habitability research:** Hot Jupiters के वायुमंडलीय dynamics को समझना वैज्ञानिकों को यह जानने में मदद करता है कि किन conditions में ग्रह habitable बन सकते हैं या नहीं।

*स्रोत: Economic Times | NASA | James Webb Space Telescope*

## 4. Aviation Turbine Fuel के लिए Price Stabilization Fund: West Asia संकट से बचाव का ₹10,000 करोड़ का कवच

*Union Cabinet की मंजूरी — ATF की कीमत ₹115/लीटर तय — 36 महीने तक effective, tri-ministerial oversight*

**3 जून, 2026 | अर्थव्यवस्था | नागरिक विमानन**

Union Cabinet ने **Aviation Turbine Fuel (ATF)** के लिए एक **Price Stabilization Fund** स्थापित करने के लिए **₹10,000 करोड़ तक की एकमुश्त बजटीय सहायता** को मंजूरी दी है। यह निर्णय West Asia संकट के बाद ATF की कीमतों में अभूतपूर्व उछाल की पृष्ठभूमि में लिया गया है।

**यह Fund क्यों जरूरी हुआ?**

West Asia संकट के बढ़ने के बाद अंतर्राष्ट्रीय ATF की कीमतों में विस्फोटक वृद्धि हुई — **मार्च 2026 में ₹60.50 प्रति लीटर** से बढ़कर **मई 2026 में ₹142 प्रति लीटर** — यानी **2.5 गुना से अधिक वृद्धि**। इस volatility ने domestic airlines और Oil Marketing Companies (OMCs) दोनों को भारी वित्तीय संकट में डाल दिया।

**Price Stabilization Fund क्या है?**

यह Central Government द्वारा लागू एक temporary, single-window micro-economic buffer mechanism है। इसका उद्देश्य fuel procurement के लिए price stability और structural predictability प्रदान करना है — domestic carriers और OMCs दोनों को भारी वित्तीय नुकसान से बचाना। Sudden fuel spikes को neutralize करके यह भारत के air connectivity networks को बनाए रखना, passenger ticket fares को स्थिर रखना और व्यापक civil aviation ecosystem की रक्षा करना चाहता है।

**Fund की प्रमुख विशेषताएं**

- **OMCs को Interest-Free Advance:** Petroleum और Natural Gas मंत्रालय के Demands for Grants के माध्यम से ₹10,000 करोड़ तक का corpus। यह corpus OMC losses को तब directly offset करता है जब अंतर्राष्ट्रीय Import Parity Price (IPP) Fund के निर्धारित benchmark से अधिक हो जाती है।
- **Recovery और True-Up Mechanism:** यह एक revolving, non-deficit model की तरह काम करता है। जब global ATF rates threshold से नीचे गिरें तो differential cushion OMCs से recover होकर Consolidated Fund of India में वापस जाएगा — जब तक advance पूरी तरह settle नहीं हो जाता।
- **Universal Flight Operations Coverage:** पिछले ad-hoc relief packages के विपरीत यह stabilization window सभी willing scheduled Indian carriers के लिए उनके **domestic और international दोनों** flight paths के लिए उपलब्ध है।
- **Fixed-Price Fuel Arrangement:** Fixed-price fuel agreements स्थापित करके airlines को open-market trading volatility के दैनिक exposure से मुक्त किया जाता है — corporate forecasting के लिए clear cost predictability।
- **Exclusive OMC Sourcing Lock-In:** Participating airlines, OMCs, Ministry of Civil Aviation और Ministry of Petroleum & Natural Gas द्वारा हस्ताक्षरित MoU के माध्यम से लागू। Stable pricing के बदले airlines **3 वर्षों तक** participating OMCs से exclusively ATF खरीदने की प्रतिबद्धता करती हैं।
- **Tri-Ministerial Oversight:** Ministry of Civil Aviation, Ministry of Petroleum & Natural Gas और Department of Expenditure के representatives के साथ एक dedicated Monitoring Committee — claims verify करेगी और strict independent audits अनिवार्य करेगी।
- **निर्धारित Operation Lifespan:** Fund **36 महीनों** तक active रहेगा। Annual reviews या पूर्ण cash recovery पर early closure का प्रावधान — यदि 3 वर्षों में corpus पूरी तरह true-up नहीं हुआ तो extension option।

**महत्व**

- **Aviation sector की रक्षा:** ATF airline operations की कुल cost का 35-40% होती है। इसकी 2.5 गुना वृद्धि बिना intervention के airlines को घाटे में ले जाती और ticket prices में भारी वृद्धि अपरिहार्य होती।
- **Fiscal prudence:** यह एक revolving mechanism है जो deficit नहीं बनाता — जब prices घटती हैं तो advance recover होता है। ₹10,000 करोड़ एक ceiling है जो एकमुश्त खर्च नहीं बल्कि buffer है।
- **Air connectivity की रक्षा:** India के UDAN scheme और tier-2/tier-3 शहरों की air connectivity पर fuel cost surge का सीधा प्रभाव पड़ता — यह Fund इसे रोकता है।
- **Geopolitical resilience:** West Asia पर India की fuel import dependency को देखते हुए यह Fund एक structural buffer प्रदान करता है जो भविष्य के geopolitical shocks से भी aviation sector को बचाएगा।

**स्रोत: The Print | Ministry of Civil Aviation | Ministry of Petroleum & Natural Gas | Union Cabinet**

## 5. भारत का पहला Flex-Fuel Passenger Vehicle: Maruti Suzuki ने रखी ऊर्जा परिवर्तन की नई नींव

*E20 से E100 तक — एक ही वाहन, कई ईंधन विकल्प — NITI Aayog ने E85 को mono-fuel standard घोषित किया*

**5 जून, 2026 | विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी | ऊर्जा**

केंद्रीय पेट्रोलियम एवं प्राकृतिक गैस मंत्री ने नई दिल्ली में **Maruti Suzuki** द्वारा विकसित भारत के पहले **Flex-Fuel Passenger Vehicle** का शुभारंभ किया। यह भारत की ऊर्जा परिवर्तन यात्रा में एक नया अध्याय है जो fossil fuels पर निर्भरता कम करने और स्वदेशी ethanol उत्पादन को बढ़ावा देने की दिशा में एक ऐतिहासिक कदम है।

**Flex-Fuel Vehicle क्या है?**

- Flex-Fuel Vehicle (FFV) एक उन्नत परिवहन समाधान है जो एक internal combustion engine से लैस है जो **petrol और ethanol के विभिन्न मिश्रणों** पर निर्बाध रूप से चल सकता है। पारंपरिक petrol engines के विपरीत जो केवल low-level ethanol blend सहन करते हैं — FFV **E20 (20% ethanol, 80% petrol) से लेकर E100 (100% शुद्ध ethanol)** तक dynamically adapt कर सकता है।

**FFV कैसे काम करता है?**

- **Fuel Sensing:** Driver किसी भी approved fuel blend — E20 से E100 तक — को एकल unified fuel tank में डालता है।
- **Real-Time Detection:** Fuel line में लगा specialized fuel composition sensor लगातार passing liquid का विश्लेषण करता है — exact alcohol-to-gasoline ratio instantly detect करता है।
- **Dynamic ECU Adaptation:** Sensor यह data वाहन के **Engine Control Unit (ECU)** को transmit करता है। Ethanol की petrol से कम energy density लेकिन higher octane rating होती है — ECU automatically engine settings adjust करता है।
- **Combustion Optimization:** ECU fuel injectors की timing और volume तुरंत adjust करता है और spark plug ignition को advance या retard करता है। यह continuous tracking किसी भी ethanol blend में smooth, high-efficiency combustion सुनिश्चित करती है — बिना knocking या power loss के।

**प्रमुख विशेषताएं**

- **Comprehensive Blend Compatibility:** E20 से E100 तक किसी भी petrol-ethanol blend पर reliably operate करने के लिए engineered।
- **Mono-Fuel Standard:** NITI Aayog और Bureau of Indian Standards (BIS) ने officially **E85** को certified Flex-Fuel Vehicles के लिए mono-fuel standard specification के रूप में identify किया है।
- **Zero-Emission Classification:** NITI Aayog ने ethanol-based FFVs — E85 पर चलने वालों सहित — को उनके minimal environmental footprint के कारण officially **Zero-Emission Vehicles** के रूप में वर्गीकृत किया है।
- **Infrastructure Rollout:** पहले चरण में Delhi-NCR और Mumbai-Pune-Nagpur corridors में **50-100 FFV-ready retail stations**। दिसंबर 2026 तक **~500 outlets** तक विस्तार। 2027 के अंत तक प्रमुख शहरों में **~5,000 outlets**।
- **Fiscal और Policy Incentives:** Pricing support, road tax concessions, E85 testing fuels की उपलब्धता और compliant vehicles और pumps के लिए special visual identifiers।
- **Diversified Indigenous Feedstock:** भारत में ही broken grains, agricultural waste, bamboo और seaweed सहित विभिन्न raw materials से उत्पादित ethanol का उपयोग।

**महत्व**

- **Energy Security:** India अपनी petroleum जरूरतों का 85% से अधिक import करता है। Ethanol-blended fuels इस import dependency को कम करेंगे और foreign exchange की बचत करेंगे।
- **Farmer Income:** Sugarcane, broken grains और agricultural waste से ethanol उत्पादन किसानों को उनकी उपज का अतिरिक्त मूल्य देगा — Atmanirbhar Bharat और Kisan welfare दोनों का लक्ष्य पूरा।
- **Environment:** High-blend ethanol fuels carbon emissions को significantly कम करते हैं। E85 और E100 का Zero-Emission classification भारत के 2070 net-zero target के अनुरूप।

- **National Biofuel Policy 2018 का विस्तार:** यह launch National Biofuel Policy के 2025 तक 20% ethanol blending (E20) लक्ष्य को और आगे E85/E100 तक ले जाने की दिशा में एक व्यावहारिक कदम है।
- **Brazil का उदाहरण:** Brazil विश्व में FFV का सबसे सफल उदाहरण है — वहां 80% से अधिक नए वाहन flex-fuel हैं। भारत के पास sugarcane और grain surplus को देखते हुए यही potential है।

**सोत: News on Air | Ministry of Petroleum & Natural Gas | NITI Aayog | BIS**

## Current Affairs Based Prelims Question

**Q1. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:**

1. भारत को 2030 तक NDCs पूरा करने के लिए ₹162.5 ट्रिलियन की आवश्यकता है।
2. MAVEN Mission नवंबर 2013 में launch हुआ और इसका primary mission 2 वर्ष का था।
3. Steel और cement जैसे hard-to-abate sectors के decarbonization के लिए 2030 तक $467 billion अतिरिक्त capital चाहिए।
4. MAVEN ने Mars पर global dust storm के दौरान water molecules के atmospheric escape में वृद्धि confirm की।

**उपर्युक्त कथनों में से कितने सही हैं?**

(a) केवल एक

(b) केवल दो

(c) केवल तीन

(d) सभी चार

**उत्तर: (c) केवल तीन**

**व्याख्या:** कथन 1 सही है — ₹162.5 ट्रिलियन / $2.5 ट्रिलियन। कथन 2 गलत है — MAVEN का primary mission **1 वर्ष** का था, 2 वर्ष नहीं। यह उससे एक दशक आगे चला। कथन 3 सही है — $467 billion by 2030, $54 billion annually। कथन 4 सही है — 2018 global dust storm और water loss verification।

**Q2. निम्नलिखित युग्मों पर विचार कीजिए:**

| पहल | विवरण |
|---|---|
| 1. ATF Price Stabilization Fund | ₹10,000 करोड़ तक, 36 महीने के लिए active |
| 2. Baku NCQG | सभी विकासशील देशों के लिए 2035 तक $300 billion |
| 3. Sovereign Green Bonds | केंद्र सरकार ने ₹477 billion जारी किए |
| 4. ATF OMC Lock-in | Airlines को 5 वर्षों तक exclusively OMCs से खरीदारी |

कितने युग्म **सही सुमेलित** हैं?

**(a) केवल एक**

**(b) केवल दो**

**(c) केवल तीन**

**(d) सभी चार**

**उत्तर: (c) केवल तीन**

**व्याख्या:** युग्म 1 सही है — ₹10,000 करोड़, 36 महीने। युग्म 2 सही है — Baku NCQG: $300 billion by 2035। युग्म 3 सही है — ₹477 billion sovereign green bonds। युग्म 4 गलत है — OMC lock-in **3 वर्षों** तक है, 5 वर्ष नहीं — duration number twist।

**Q3. Flex-Fuel Vehicle के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:**

1. FFV E20 से E100 तक किसी भी petrol-ethanol blend पर चल सकती है।
2. Ethanol की petrol की तुलना में उच्च energy density लेकिन कम octane rating होती है।
3. NITI Aayog और BIS ने E85 को FFVs का mono-fuel standard घोषित किया।
4. FFV के लिए ethanol India में broken grains, agricultural waste, bamboo और seaweed से उत्पादित होगा।

उपर्युक्त कथनों में से कितने **सही** हैं?

(a) केवल एक

(b) केवल दो

(c) केवल तीन

(d) सभी चार

**उत्तर: (c) केवल तीन**

**व्याख्या:** कथन 1 सही है — E20 से E100 range। कथन 2 गलत है — Ethanol की **कम energy density लेकिन उच्च octane rating** होती है — दोनों properties बिल्कुल उल्टी बताई गई हैं। यही सबसे महत्वपूर्ण technical fact है। कथन 3 सही है — E85 mono-fuel standard। कथन 4 सही है — broken grains, agricultural waste, bamboo, seaweed।

**Q4. Exoplanet WASP-94A b के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:**

1. WASP-94A b पृथ्वी से लगभग 700 प्रकाश वर्ष दूर स्थित एक Hot Jupiter है।
2. यह ग्रह अपने host star की परिक्रमा केवल 4 दिनों में पूरी करता है।
3. Tidal locking के कारण इस ग्रह का nightside अत्यधिक गर्म और dayside अत्यधिक ठंडा रहता है।
4. JWST ने Transit Spectroscopy से इस ग्रह के morning और evening atmosphere में अंतर map किया।

उपर्युक्त कथनों में से कितने **सही** हैं?

(a) केवल एक

(b) केवल दो

(c) केवल तीन

(d) सभी चार

**उत्तर: (c) केवल तीन**

**व्याख्या:** कथन 1 सही है — 700 light years, Hot Jupiter। कथन 2 सही है — 4 दिनों में orbit। कथन 3 गलत है — बिल्कुल उल्टा! Tidal locking के कारण **dayside (Star की ओर) अत्यधिक गर्म** और **nightside अत्यधिक ठंडा** रहता है। यह सबसे आसान trap है जहां अधिकांश students गलती करते हैं। कथन 4 सही है — Transit Spectroscopy से mapping।

**Q5. MAVEN के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:**

1. MAVEN ने किसी भी ग्रह पर पहली बार atmospheric sputtering को non-reactive argon gas से measure किया।
2. MAVEN ने Global Proton Auroras की खोज की जो Mars पर केवल polar regions तक सीमित हैं।
3. MAVEN एकमात्र spacecraft था जो एक साथ incoming solar wind और Martian atmospheric response दोनों measure कर सकता था।

4. MAVEN ने NASA के Mars Relay Network के लिए communication relay का record बनाया।

**उपर्युक्त कथनों में से कितने सही हैं?**

(a) केवल एक

(b) केवल दो

(c) केवल तीन

(d) सभी चार

**उत्तर: (c) केवल तीन**

**व्याख्या:** कथन 1 सही है — argon gas से sputtering measurement — पहली बार किसी ग्रह पर। कथन 2 गलत है — MAVEN ने यही prove किया कि proton auroras Mars पर **पूरी surface पर** हो सकती हैं — polar regions तक सीमित नहीं। यह पृथ्वी के polar auroras से बिल्कुल अलग है। कथन 3 सही है — simultaneous solar wind और Martian atmospheric response। कथन 4 सही है — solar system record for most data relayed।

**Q6. भारत की जलवायु वित्त पहलों के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:**

1. RBI ने Climate Finance and Management of Climate Change Risks Directions जारी किए।
2. Green Sandbox में sustainable finance instruments शामिल हैं।
3. Priority Sector Lending में green energy और sustainable infrastructure शामिल की गई है।
4. India ने 2024 के अंत तक green debt में $55.9 billion जारी किए — 2021 के बाद से 286% वृद्धि।

उपर्युक्त कथनों में से कितने **सही** हैं?

(a) केवल एक

(b) केवल दो

(c) केवल तीन

(d) सभी चार

**उत्तर: (c) केवल तीन**

**व्याख्या:** कथन 1 सही है — RBI Directions। कथन 2 सही है — Green Sandbox expansion। कथन 3 सही है — PSL में green energy। कथन 4 गलत है — 2021 के बाद से **186% वृद्धि** हुई है — 286% नहीं। Percentage number twist।

**Q7. ATF Price Stabilization Fund के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:**

1. यह Fund West Asia संकट के बाद ATF कीमतों में 2.5 गुना वृद्धि के जवाब में बनाया गया।
2. Fund एक revolving, non-deficit model पर काम करता है — जब ATF prices घटती हैं तो advance recover होती है।
3. इस Fund का oversight केवल Ministry of Civil Aviation के पास है।
4. Fund के तहत Petroleum Ministry के Demands for Grants से OMCs को interest-free advance दिया जाएगा।

**उपर्युक्त कथनों में से कितने सही हैं?**

(a) केवल एक

(b) केवल दो

(c) केवल तीन

(d) सभी चार

**उत्तर: (c) केवल तीन**

**व्याख्या:** कथन 1 सही है — 2.5 गुना वृद्धि, West Asia crisis। कथन 2 सही है — revolving, non-deficit model। कथन 3 गलत है — इस Fund का oversight **tri-ministerial** है — Ministry of Civil Aviation, Ministry of Petroleum & Natural Gas और Department of Expenditure तीनों। केवल Civil Aviation Ministry नहीं। कथन 4 सही है — Petroleum Ministry के Demands for Grants से interest-free advance।

**Q8. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:**

1. WASP-94A b पर बादल magnesium silicate, iron और magnesium sulphide से बने हैं।
2. MAVEN ने comet 3I/ATLAS की UV और multi-wavelength filters से images capture कीं।
3. WASP-94A b बृहस्पति से दोगुने आकार का है लेकिन उसके द्रव्यमान का केवल एक-चौथाई है।
4. MAVEN की decommissioning anomaly review board द्वारा unrecoverable घोषित किए जाने के बाद शुरू हुई।

उपर्युक्त कथनों में से कितने **सही** हैं?

(a) केवल एक

(b) केवल दो

(c) केवल तीन

(d) सभी चार

**उत्तर: (c) केवल तीन**

**व्याख्या:** कथन 1 सही है — magnesium silicate, iron, magnesium sulphide। कथन 2 सही है — comet 3I/ATLAS, UV filters। कथन 3 गलत है — WASP-94A b बृहस्पति से दोगुना आकार लेकिन **आधे द्रव्यमान** का है — एक-चौथाई नहीं। Fraction twist। कथन 4 सही है — anomaly review board ने unrecoverable माना।

**Q9. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:**

1. India का पहला Flex-Fuel Passenger Vehicle Maruti Suzuki ने विकसित किया।
2. FFV में ECU automatically ethanol blend के अनुसार fuel injectors की timing और spark plug ignition adjust करता है।
3. ATF Price Stabilization Fund का fixed ATF price ₹115 प्रति लीटर निर्धारित किया गया है।
4. FFV infrastructure के तहत December 2026 तक 1,000 FFV outlets का लक्ष्य है।

उपर्युक्त कथनों में से कितने **सही** हैं?

(a) केवल एक

(b) केवल दो

(c) केवल तीन

(d) सभी चार

**उत्तर: (c) केवल तीन**

**व्याख्या:** कथन 1 सही है — Maruti Suzuki। कथन 2 सही है — ECU का dynamic adjustment। कथन 3 सही है — ₹115/लीटर fixed price। कथन 4 गलत है — December 2026 तक **~500 outlets** का लक्ष्य है — 1,000 नहीं। Infrastructure target number twist।

**Q10. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:**

1. **Climate Finance:** RBI के अनुसार 2030 तक भारत को GDP का 2.5% वार्षिक green financing में निवेश करना होगा।

2. **MAVEN:** MAVEN ने Mars पर proton-driven auroras की खोज की जो पूरी Martian surface पर हो सकती हैं।
3. **WASP-94A b:** इस ग्रह पर Supersonic winds nightside पर बने बादलों को dayside पर ले जाती हैं जहां वे vaporize हो जाते हैं।
4. **ATF Fund:** यह Fund केवल domestic flight operations के लिए उपलब्ध है।
5. **Flex-Fuel:** NITI Aayog ने ethanol-based FFVs को Zero-Emission Vehicles classify किया है।

उपर्युक्त कथनों में से कितने **सही** हैं?

**(a) केवल दो**

**(b) केवल तीन**

**(c) केवल चार**

**(d) सभी पांच**

**उत्तर: (c) केवल चार**

**व्याख्या:** कथन 1 सही है — 2.5% GDP annual। कथन 2 सही है — proton auroras, entire Martian surface। कथन 3 सही है — supersonic winds, nightside → dayside, vaporize। कथन 4 गलत है — यह Fund सभी willing scheduled Indian carriers के लिए **domestic और international दोनों** flight operations के लिए उपलब्ध है। "केवल domestic" — scope restriction twist। कथन 5 सही है — Zero-Emission Vehicles classification।

## UPSC Mains के संभावित प्रश्न

### Topic 1: भारत की जलवायु वित्त चुनौती *(GS-3: पर्यावरण, अर्थव्यवस्था)*

**Mains Q1 (15 अंक | 250 शब्द)**

**"भारत की जलवायु वित्त चुनौती केवल एक आर्थिक समस्या नहीं बल्कि एक संरचनात्मक शासन संकट है।" इस कथन के आलोक में Green Taxonomy के अभाव और Blended Finance के सीमित उपयोग की विवेचना कीजिए।**

**मॉडल संरचना:**

**भूमिका:** 2030 तक ₹162.5 ट्रिलियन, 2070 net-zero के लिए $10.1 trillion। अंतर्राष्ट्रीय सहायता (Baku NCQG: केवल $300 billion) पर्याप्त नहीं।

**संरचनात्मक समस्याएं:**

- ***Green Taxonomy का अभाव:*** बिना legal definition के green bonds unverified। Greenwashing रोकना असंभव। Foreign ESG investors hesitant। Example: एक cement company "green" label claim कर सकती है बिना verification के।
- ***Blended Finance का सीमित उपयोग:*** Public + concessional capital का private investment के साथ combination कम। State-backed first-loss guarantees अनुपस्थित। Offshore wind और green hydrogen में private venture capital नहीं आता। Example: Bihar की बाढ़-prone areas में green infrastructure के लिए private lenders hesitant।
- ***State-Level Infrastructure का अभाव:*** Climate impacts local लेकिन states के पास direct global green bond market access नहीं। Odisha coastal villages और Vidarbha farms को grassroots funding नहीं मिलती।

- **उपाय:** Finance Ministry द्वारा legally binding Green Taxonomy। RBI का differentiated capital requirements — carbon-heavy lending महंगी। NABARD-backed State Climate Finance Facility। First-loss guarantees से private capital attract।
- **निष्कर्ष:** Governance reform के बिना financial resources की availability अकेले जलवायु लक्ष्य नहीं दिला सकती।

**Mains Q2 (10 अंक | 150 शब्द)**

**भारत की जलवायु वित्त जरूरतों के संदर्भ में Priority Sector Lending और Sovereign Green Bonds के महत्व की विवेचना कीजिए।**

**मॉडल संरचना:**

- **भूमिका:** RBI के अनुसार GDP का 2.5% annual green financing जरूरी।
- **PSL का महत्व:** Green energy को PSL में शामिल करने से banks को credit green projects की ओर direct करने का institutional incentive मिला। Rural green infrastructure को formal credit।
- **Sovereign Green Bonds:** ₹477 billion जारी — international investor confidence, market benchmarks स्थापित। SLR में include करने से domestic market गहरा होगा।
- **सीमाएं:** Green Taxonomy के बिना both instruments की credibility limited।
- **निष्कर्ष:** ये पहलें promising हैं लेकिन पूर्ण climate finance architecture के लिए पर्याप्त नहीं।

**Mains Q3 — Integrated Question (15 अंक | 250 शब्द)**

**"विकसित देशों की जलवायु वित्त प्रतिबद्धताओं की विफलता ने भारत को अपना domestic climate finance architecture मजबूत करने पर विवश किया है।" परीक्षण कीजिए।**

**मॉडल संरचना:**

- **विकसित देशों की विफलता:** $100 billion/year (2009 Copenhagen) — कभी पूरा नहीं हुआ। Baku NCQG: $300 billion by 2035 — सभी developing nations के लिए अपर्याप्त। Loss and Damage Fund: nominal।
- **भारत पर प्रभाव:** ₹162.5 ट्रिलियन का अधिकांश हिस्सा domestic sources से जुटाना होगा। Hard-to-abate sectors ($467 billion) बिना international support के unviable।
- **India के domestic responses:** RBI Climate Risk Directions, PSL में green energy, Green Sandbox, Sovereign Green Bonds ₹477 billion।
- **अभी भी gaps:** Green Taxonomy absent — greenwashing। State-level borrowing infrastructure weak। Commercial banks में climate stress-testing अभाव।
- **निष्कर्ष:** अंतर्राष्ट्रीय विफलता ने India को innovate करने पर मजबूर किया — लेकिन equity और climate justice के principle से समझौता नहीं होना चाहिए।

## Topic 2: MAVEN Mars Mission (GS-3: विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी, Space)

**Mains Q4 (10 अंक | 150 शब्द)**

**MAVEN Mission की प्रमुख वैज्ञानिक उपलब्धियों का उल्लेख करते हुए बताइए कि यह mission भविष्य के मंगल मानव अभियानों के लिए किस प्रकार महत्वपूर्ण है।**

**मॉडल संरचना:**

- **MAVEN की उपलब्धियां:** पहली बार atmospheric sputtering measurement (argon gas)। Global Proton Auroras की खोज — पूरी Martian surface पर। 2018 dust storm में water loss verification। Solar wind और Martian atmospheric response का simultaneous measurement। Comet 3I/ATLAS की UV imaging। Mars Relay Network में solar system record।
- **मानव अभियानों के लिए महत्व:** Solar storms और radiation data → safer spacecraft और shielding। Mars का atmospheric history → habitability research। Solar wind से atmospheric loss → terraforming की संभावनाओं का आकलन।
- **भारत का connection:** MOM/Mangalyaan ने 2014 में MAVEN के साथ एक साथ Mars orbit enter किया — complementary data।
- **निष्कर्ष:** MAVEN 11 वर्षों में जो data एकत्र किया वह Mars exploration की नींव है।

## Topic 3: WASP-94A b और JWST (GS-3: विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी)

**Mains Q5 (10 अंक | 150 शब्द)**

**James Webb Space Telescope (JWST) की वैज्ञानिक क्षमताओं का परीक्षण कीजिए। WASP-94A b के उदाहरण से exoplanet research में JWST के योगदान की विवेचना कीजिए।**

**मॉडल संरचना:**

- **JWST की क्षमताएं:** Unprecedented infrared sensitivity। Transit Spectroscopy — atmospheric signature isolation। Morning vs evening horizon differentiation। Multi-wavelength scanning।
- **WASP-94A b में JWST का योगदान:** 700 light-years दूर ग्रह पर daily cloud cycle map किया। Tidal locking के कारण asymmetrical weather detect किया। Magnesium silicate, iron, magnesium sulphide के बादलों की composition identify की। Hot Jupiters के atmospheric dynamics की समझ बढ़ाई।
- **व्यापक महत्व:** Exoplanet habitability research। Protoplanetary disk chemistry। Life beyond Earth की खोज में सहायक।
- **निष्कर्ष:** JWST ने exoplanet research को एक नए युग में प्रवेश कराया है।

**Mains Q6 (15 अंक | 250 शब्द)**

**"Exoplanet research केवल academic curiosity नहीं बल्कि मानवजाति के दीर्घकालिक अस्तित्व और planetary science की समझ के लिए अनिवार्य है।" WASP-94A b की खोज के संदर्भ में इस कथन का परीक्षण कीजिए।**

**मॉडल संरचना:**

- **WASP-94A b की खोज का विज्ञान:** Hot Jupiter classification। Tidal locking और extreme temperature bipolar extremes। Daily cloud cycle — supersonic winds। Transit Spectroscopy methodology।
- **Planetary Science में योगदान:** Hot Jupiters की atmospheric chemistry → ancient protoplanetary disks की समझ। Cloud composition analysis → exoplanet chemical analysis की accuracy में सुधार। Tidal locking dynamics → planetary evolution models।

- **Habitability Research:** क्यों कुछ ग्रह habitable और कुछ uninhabitable? Venus जैसे runaway greenhouse vs Earth जैसी conditions कैसे बनती हैं? Mars की atmospheric loss (MAVEN से) और WASP-94A b की extreme conditions — दोनों extreme scenarios के lessons।
- **मानवजाति के दीर्घकालिक अस्तित्व:** Backup civilization की concept। Earth-like exoplanets की खोज। Interstellar travel के लिए target identification।
- **India की भूमिका:** AstroSat। ISRO का space science program। Future telescope missions।
- **निष्कर्ष:** WASP-94A b की खोज एक ग्रह की कहानी नहीं — यह ब्रह्मांड में जीवन की संभावनाओं को समझने की यात्रा का हिस्सा है।

**Topic 4: ATF Price Stabilization Fund** (GS-3: अर्थव्यवस्था, Infrastructure)

**Mains Q7 (10 अंक | 150 शब्द)**

**ATF Price Stabilization Fund की आवश्यकता, संरचना और इसके civil aviation sector पर संभावित प्रभाव की विवेचना कीजिए।**

**मॉडल संरचना:**

- **आवश्यकता:** West Asia crisis → ATF ₹60.50 से ₹142/liter। ATF = airline cost का 35-40%। बिना intervention के ticket prices में भारी वृद्धि अपरिहार्य। UDAN scheme और tier-2/3 connectivity खतरे में।
- **संरचना:** ₹10,000 करोड़ corpus। OMCs को interest-free advance। Revolving non-deficit model। Fixed price ₹115/liter। 36 महीने active। Airlines को 3 साल OMC lock-in। Tri-ministerial oversight।
- **प्रभाव:** Airline financial stability। Ticket fare moderation। Air connectivity maintenance। OMC loss protection।
- **चुनौतियां:** Moral hazard — airlines की efficiency कम हो सकती है। Long-term structural dependency।
- **निष्कर्ष:** Short-term buffer के रूप में justified — लेकिन long-term energy diversification जरूरी।

**Mains Q8 (15 अंक | 250 शब्द)**

**"भारत का civil aviation sector वैश्विक ईंधन price volatility के प्रति संरचनात्मक रूप से vulnerable है।" ATF Price Stabilization Fund के उदाहरण से इस vulnerability का विश्लेषण करते हुए दीर्घकालिक समाधान सुझाइए।**

**मॉडल संरचना:**

- **Vulnerability के कारण:** India का 85%+ petroleum import। ATF = airline cost का 35-40%। Geopolitical shocks (West Asia, Russia-Ukraine) → price spikes। Domestic aviation market तेजी से बढ़ रहा है → exposure बढ़ती है।
- **ATF Fund का short-term role:** West Asia crisis response। ₹10,000 crore buffer। Fixed price ₹115/liter। Revolving mechanism — fiscally responsible।
- **Fund की सीमाएं:** केवल 36 महीने। Structural dependency बन सकती है। Airlines की efficiency incentives कम। West Asia crisis की तरह future shocks के लिए हर बार नया fund?
- **दीर्घकालिक समाधान:** *Aviation fuel diversification:* Sustainable Aviation Fuel (SAF) — bio-jet fuel से। FFV की तर्ज पर aviation में ethanol blend।
- *Hedging mechanisms:* Airlines को fuel hedging करने के लिए regulatory framework।
- *Domestic refinery capacity:* India के refineries को ATF production optimize करना।

- *Renewable energy in airports:* Ground operations में fossil fuel कम करना।
- *UDAN scheme की resilience:* Viability Gap Funding में fuel cost volatility का automatic provision।
- **निष्कर्ष:** ATF Fund एक necessary intervention है — लेकिन structural energy security के बिना यह cycle बार-बार दोहराई जाएगी।

### Topic 5: Flex-Fuel Vehicle (GS-3: विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी, ऊर्जा, अर्थव्यवस्था)

**Mains Q9 (10 अंक | 150 शब्द)**

**Flex-Fuel Vehicle technology भारत की energy security, farm income और climate commitments को एक साथ कैसे address करती है?**

**मॉडल संरचना:**

- **Energy Security:** 85% petroleum import। Ethanol-blended fuels → import dependency कम। E85/E100 → significant fossil fuel replacement। विदेशी मुद्रा की बचत।
- **Farm Income:** Broken grains, agricultural waste, bamboo, seaweed से ethanol। Surplus grain का value-addition। Sugarcane किसानों को additional market (beyond sugar)। Rural employment in ethanol production।
- **Climate Commitments:** Zero-Emission Vehicle classification। Carbon emissions में significant reduction। 2070 net-zero target के अनुरूप। National Biofuel Policy 2018 के E20 से आगे E85/E100 की दिशा।
- **चुनौतियां:** Infrastructure rollout की धीमी गति। E85 availability limited। Initial vehicle cost higher।
- **निष्कर्ष:** FFV एक triple-win solution है — लेकिन success infrastructure scaling पर निर्भर है।

**Mains Q10 (15 अंक | 250 शब्द)**

**"भारत की ऊर्जा सुरक्षा और जलवायु प्रतिबद्धताएं एक-दूसरे की विरोधी नहीं बल्कि पूरक हैं।" ATF Price Stabilization Fund और Flex-Fuel Vehicle के उदाहरणों से इस कथन की विवेचना कीजिए।**

**मॉडल संरचना:**

- **प्रचलित misconception:** Energy security = fossil fuels। Climate commitments = economic burden।
- **ATF Fund और Energy Security:** West Asia crisis → 2.5x price spike। ₹10,000 crore buffer। लेकिन यह short-term fix है। Long-term: SAF, ethanol aviation blend जरूरी।
- **FFV और Dual Goal:** Energy security: 85% import dependency कम। Climate: Zero-emission classification, carbon reduction। Farm income: agricultural waste ethanol — triple win।
- **दोनों का Integration:** ATF Fund short-term stabilization → FFV long-term structural solution। दोनों milestones हैं India की energy transition के।
- **Synergies:** FFV infrastructure + E85 stations → rural areas में clean fuel। Aviation SAF + FFV ethanol production → shared supply chain। Climate Finance ($10.1 trillion net-zero) + energy security → same investment pool।
- **चुनौतियां:** Import dependency पूरी तरह reduce करने में समय। Geopolitical shocks unpredictable। Technology transition costs।

- **निष्कर्ष:** Energy security और climate action के बीच false dichotomy है। भारत का approach — ATF buffer + FFV transition + climate finance — यही दिखाता है कि दोनों एक साथ possible हैं।