ज्वालामुखी विस्फोट और आयनमंडलीय विक्षोभ

स्रोत: पी.आई.बी.

चर्चा में क्यों?

हाल ही में एक नए अध्ययन से टोंगा ज्वालामुखी विस्फोट और भारतीय उपमहाद्वीप पर भूमध्यरेखीय प्लाज़्मा बुलबुले (EPB) के निर्माण के बीच संबंध का पता चला है।

- टोंगा ज्वालामुखी दक्षिण प्रशांत महासागर में एक पनडुब्बी ज्वालामुखी है।

अध्ययन की मुख्य बातें क्या हैं?

- **ज्वालामुखी विस्फोट और अंतरिक्ष की जलवायु:** टोंगा विस्फोट से **आयनमंडलीय विक्षोभ उत्पन्न हुआ**, जिससे अंतरिक्ष में जलवायु परिघटनाएँ बढ़ी हैं, जो **उपग्रह संकेतों को प्रभावित करती हैं**।
- **वायुमंडलीय गुरुत्व तरंगें:** विस्फोट से प्रबल वायुमंडलीय गुरुत्व तरंगें उत्पन्न हुईं, जो ऊपरी वायुमंडल में फैल गईं, जिससे EPB के निर्माण के लिये अनुकूल आयनमंडलीय परिस्थितियाँ उत्पन्न हो गईं।
  - वायुमंडलीय गुरुत्व तरंगें तब निर्मित होती हैं जब **उत्प्रवाह वायु को ऊपर की ओर दबाव देती है, जबकि गुरुत्वाकर्षण उसे वापस नीचे आकर्षित करता है**।
- **प्लाज़्मा अस्थिरता: प्लाज़्मा बुलबुले, शाम के समय** आयनमंडलीय पूर्व दिशा में विद्युत क्षेत्र में वृद्धि का पता चला, जो विस्फोट के कारण आयनमंडलीय विक्षोभ का संकेत देता है।

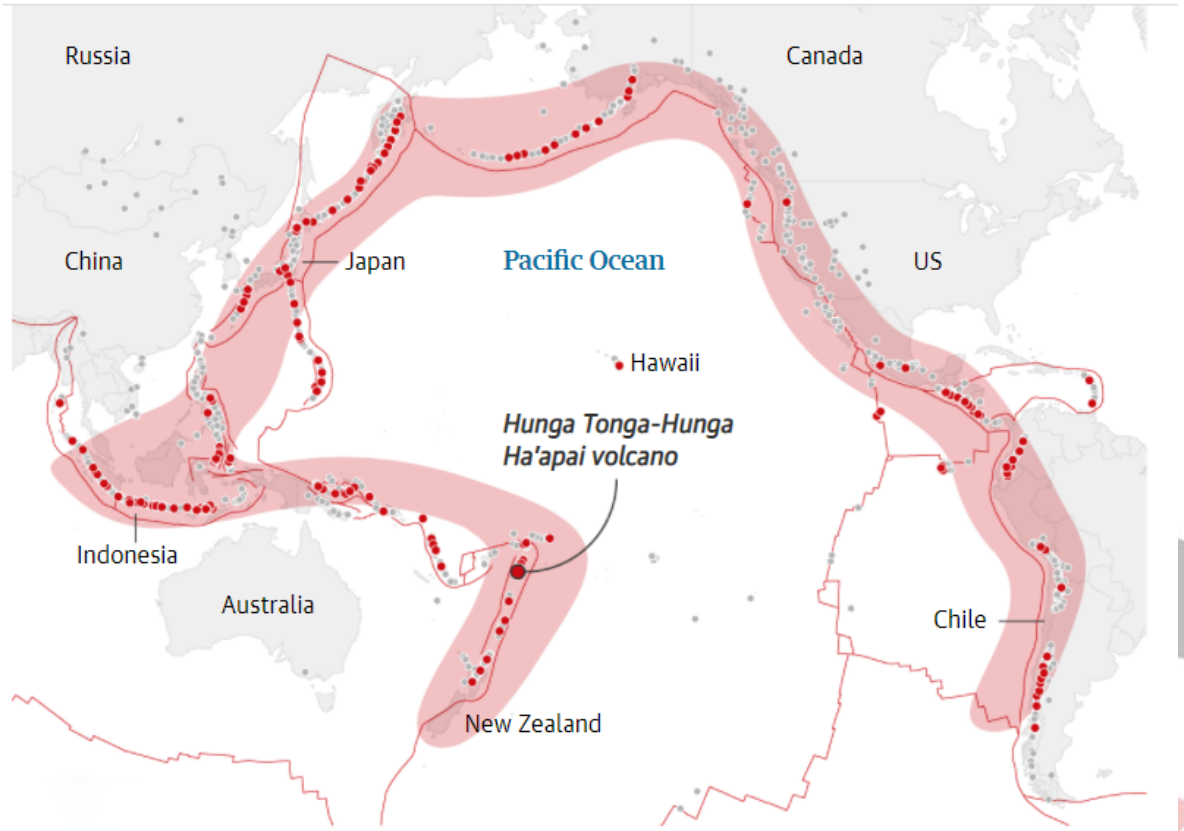
भूमध्यरेखीय प्लाज़्मा बुलबुले (EPB) से संबंधित मुख्य बातें क्या हैं?

- **EPB:** यह आयनमंडलीय परिघटना है, जो **प्लाज़्मा अस्थिरता के माध्यम से उत्पन्न होती हैं**, विशेष रूप से भूमध्यरेखीय आयनमंडल में।
  - EPB आयनमंडल में **क्षीण प्लाज़्मा के वे क्षेत्र हैं, जो** सूर्यास्त के बाद **चुंबकीय भूमध्य रेखा के पास निर्मित होते हैं।**
  - EPB भूमध्यरेखीय आयनमंडल में उत्पन्न होते हैं, लेकिन **पृथ्वी के भूमध्य रेखा** से 15° उत्तर और दक्षिण तक वैश्विक आयनमंडल को प्रभावित करते हुए **फैल सकते हैं**।
- **रेडियो तरंग संचरण पर प्रभाव:** जैसे ही रेडियो तरंगें आयनमंडल से होकर गुजरती हैं, EPB से संबंधित अनियमितताएँ **उन्हें बिखेर सकती हैं, जिससे सिग्नल में गिरावट आ सकती है।**
  - यह उन संचार प्रणालियों के लिये एक प्रमुख चिंता का विषय है जो **उच्च आवृत्ति रेडियो तरंगों** पर निर्भर हैं, जैसे उपग्रह संचार और जी.पी.एस. आदि।
- **मौसमी और क्षेत्रीय परिवर्तनशीलता:** EPB **शीत अयनांत (21 या 22 दिसंबर) के दौरान सबसे अधिक होते हैं** और ग्रीष्म अयनांत **(21 जून) के दौरान सबसे कम होते हैं**।

टोंगा ज्वालामुखी से संबंधित प्रमुख तथ्य क्या हैं?

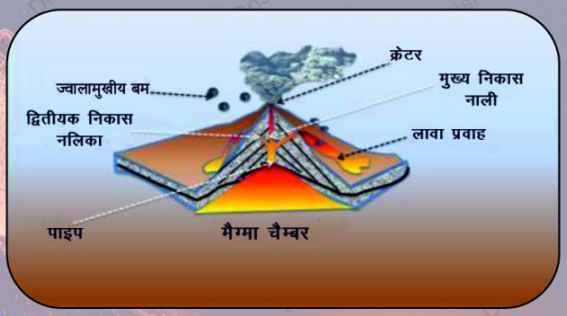
- **स्थान:** यह **पश्चिमी दक्षिण प्रशांत महासागर में, टोंगा** साम्राज्य के मुख्य बसे हुए द्वीपों के पश्चिम में स्थित है।
- **भूविज्ञान: यह टोफुआ आर्क** के साथ 12 पुष्टिकृत पनडुब्बी ज्वालामुखियों में से एक है, जो बड़े **टोंगा-केरमाडेक ज्वालामुखी आर्क का एक भाग है**।
  - टोंगा-**केरमाडेक आर्क का निर्माण इंडो-ऑस्ट्रेलियाई प्लेट के नीचे** प्रशांत प्लेट के क्षेपण के परिणामस्वरूप हुआ।
  - यह रिंग ऑफ फायर का एक हिस्सा है ।
- **पनडुब्बी ज्वालामुखी:** यह **जल के नीचे स्थित ज्वालामुखी है,** जिसमें दो छोटे निर्जन द्वीप, **हंगा-हापाई और हंगा-टोंगा शामिल हैं**।

//



ज्वालामुखी

ज्वालामुखी पृथ्वी की सतह पर उपस्थित ऐसा दरार या मुख होता है जिससे पृथ्वी के भीतर का गर्म लावा, गैस, राख आदि बाहर आते हैं।



- **प्रकार:**
  - **विस्फोट की आवधिकता के आधार पर:**
    - **सक्रिय:** जिसमें हाल ही में विस्फोट हुआ हो
    - **प्रसुप्त:** जिसमें विस्फोट की संभावना हो, कोई आसन्न संकेत नहीं
    - **विलुप्त:** हाल में कोई विस्फोट नहीं, भविष्य में संभावना भी कम
  - **उद्गार के आधार पर:**
    - **हवाई तुल्य:** सबसे शांत प्रकार के ज्वालामुखी (कम गैसीय सामग्री)
    - **स्ट्राम्बोली तुल्य :** मैग्मा में गैस के बड़े बुलबुले का बनना
    - **वल्केनियन:** अधिक विस्फोटक
    - **प्लीनियन तुल्य:** मैग्मा की वाष्पशील गैसें एक संकीर्ण नलिका से होकर ओर बढ़ती हैं
    - **आइसलैंड तुल्य:** अक्सर लावा पठारों का निर्माण करते हैं
  - **ज्वालामुखी के आकार के आधार पर:**
    - **शील्ड ज्वालामुखी:** बेसाल्टिक लावा से निर्मित, निम्न ढाल वाला
    - **शंकु ज्वालामुखी (सिंडर शंकु):** सबसे प्रचुर मात्रा में
    - **मिश्रित शंकु (स्ट्रेटो ज्वालामुखी):** विविध सामग्रियों की परतों द्वारा निर्मित।
- **ज्वालामुखीय विशेषताएँ:**
  - **बहिर्वेधी (Extrusive):**
    - **क्रेटर:** मैग्मा के लिये शंकु के आकार की निकास नलिका (vent)
    - **ज्वालामुखी कुंड (Caldera):** बड़ा, क्रेटर के समान गड्ढा
    - **ज्वालामुखीय पठार:** दरारों से निकलने वाले उद्गार से समतल हुआ क्षेत्र
  - **अंतर्वेधी (Intrusive):**
    - **बैथोलिथ:** ज्वालामुखी पर्वत का मुख्य कोर
    - **डाइक:** जब लावा का प्रवाह दरारों में धरातल के लगभग समकोण पर होता है
    - **सिल:** अंतर्वेधी आग्नेय चट्टानों का क्षैतिज तल में एक चादर के रूप में ठंडा होना
    - **लैकोलिथ:** गुंबदनुमा विशाल अन्तर्वेधी चट्टानें जिनका तल समतल व एक पाइपरूपी वाहक नली से नीचे से जुड़ा होता है
  - **गौण:**
    - **उष्ण जल सोत (Geysers):** 100 डिग्री सेल्सियस से ऊपर का भूमिगत जल, मैग्मा द्वारा संचालित होता है, जिसके परिणामस्वरूप भाप और तनु खनिजों के साथ शक्तिशाली विस्फोट होते हैं।
    - **हॉट स्प्रिंग:** फॉल्ट ज़ोन में गर्म जल धीरे-धीरे बहता है।
- **ज्वालामुखियों का वितरण:**
  - निम्नस्खलन ज़ोन (परि-प्रशांत मेखला)
  - अभिसरण ज़ोन (मध्य-अटलांटिक कटक)
  - अंतरा-प्लेट समुद्री ज्वालामुखी (हवाई शृंखला)
  - मध्य-महाद्वीपीय बेल्ट और भूमध्यसागरीय क्षेत्र में ज्वालामुखी
- **भारत में ज्वालामुखी**
  - हिमालय में कोई ज्वालामुखी नहीं
  - बैरेन द्वीप (एकमात्र सक्रिय ज्वालामुखी)
- **ज्वालामुखी विस्फोट के उत्पाद:**
  - **गैसें:** H, C, O, S, N, CH4, NH3
  - **ठोस:** Pyroclastic materials
  - **द्रव:** Lava

Drishti IAS

आयनमंडल:

- यह क्षोभमंडल या समतापमंडल की तरह **एक अलग परत नहीं है। इसके बजाय आयनमंडल** मेसोस्फीयर, **थर्मोस्फीयर और एक्सोस्फीयर को ओवरलैप करता है**।
- यह वायुमंडल का एक **सक्रिय भाग है तथा यह** सूर्य से अवशोषित ऊर्जा के आधार पर **बढ़ता और संकुचित होता है।**

    - यह एक **वद्युित चालक क्षेत्र है, जो रेडियो संकेतों को** पृथ्वी पर वापस भेजने में सक्षम है।
- इस प्रकार बनने वाले वद्युित आवेशति परमाणुओं और अणुओं को आयन कहा जाता है, **जसिसे आयनमंडल** को यह नाम मलिा है।

वायुमंडल और इसके संस्तर

वायुमंडल

- पृथ्वी की अन्योन्याश्रित भौतिक प्रणाली के मुख्य घटकों में से एक।
- यह लगभग 78% नाइट्रोजन, 21% ऑक्सीजन और 1% अन्य गैसों से मिलकर बना है।

संस्तर

क्षोभमंडल (Troposphere):

- पृथ्वी के सतह से ऊपर 12 किमी. तक विस्तारित
- वायुमंडल का सबसे निचला भाग - वह भाग जिसमें हम रहते हैं
- क्षोभमंडल में तापमान ऊँचाई के साथ घटता जाता है
  - क्षोभमंडल के शीर्ष बिंदु को क्षोभसीमा (Tropopause) कहा जाता है
- वायुमंडल का सबसे सघन संस्तर
- वातावरण में मौजूद कुल वायु का लगभग 75% और जलवाष्प (जिनसे बादलों का निर्माण होता है तथा वर्षा होती है) का 99% शामिल है

समताप मंडल (Stratosphere):

- पृथ्वी की सतह के ऊपर 12 से 50 किलोमीटर की ऊँचाई के बीच स्थित
- वायुमंडल की अधिकांश ओज़ोन इस संस्तर में पाई जाती है
  - इस संस्तर में मौजूद ओज़ोन अणु सूर्य से आने वाले पराबैंगनी (UV) विकिरण, जिसके परिणामस्वरूप तापमान में वृद्धि होती है, को अवशोषित करते हैं।
- बादल एवं मौसम संबंधी घटनाओं से लगभग मुक्त
- यह वायुमंडल का सबसे ऊँचा भाग है जहाँ जेट विमान पहुँच सकते हैं

मध्यमंडल (Mesosphere):

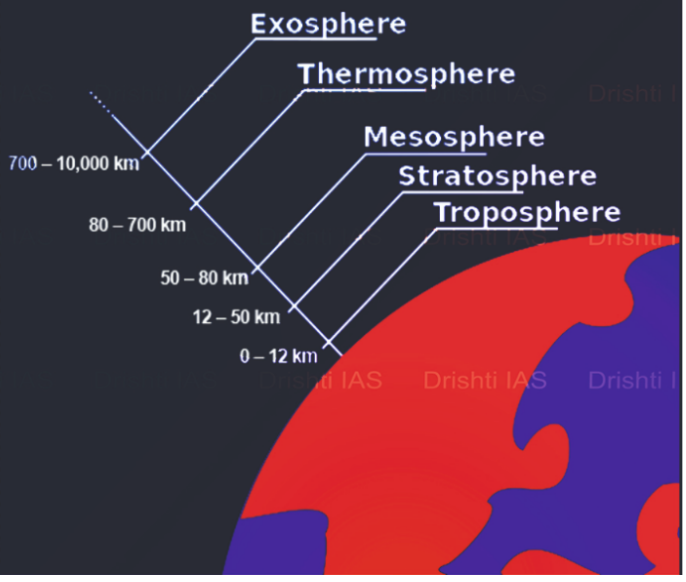
- पृथ्वी की सतह से लगभग 50 से 80 किलोमीटरकी ऊँचाई के बीच स्थित
- इस संस्तर का शीर्ष बिंदु पृथ्वी प्रणाली के भीतर पाया जाने वाला सबसे ठंडा स्थान है
- यहाँ निशादीप्त बादल (Noctilucent clouds) बनते हैं, जो पृथ्वी के वायुमंडल में सबसे अधिक ऊँचाई पर पाए जाने वाले बादल हैं
- अधिकांश उल्कापिंड इसी वायुमंडलीय संस्तर में जलते हैं
- साउंडिंग रॉकेट और रॉकेटचालित विमान मध्यमंडल तक पहुँच सकते हैं

बाह्य वायुमंडल (Thermosphere):

- पृथ्वी की सतह से लगभग 80 से 700 किलोमीटर की ऊँचाई के बीच स्थित है
- इसके सबसे निचले भाग में आयनमंडल होता है
- बाह्य वायुमंडल के तापमान में रात एवं दिन की अवधि के दौरान तथा विभिन्न मौसमों के अनुसार भिन्नता पाई जाती है
- ऑरोरा बोरेलिस/सुमेरु ज्योति/ध्रुवीय ज्योति (उत्तरी) और ऑरोरा ऑस्ट्रेलिस/कुमेरु ज्योति/ध्रुवीय ज्योति (दक्षिणी) कभी-कभी यहाँ देखे जाते हैं

बहिर्मंडल (Exosphere):

- पृथ्वी की सतह से 700 से 10,000 किलोमीटर की ऊँचाई के बीच स्थित
- पृथ्वी के वायुमंडल का सर्वोच्च संस्तर
- इस संस्तर में मौसम संबंधी घटनाओं स्व पूरी तरह से मुक्त
- अधिकांश पृथ्वी उपग्रह इसी परत/संस्तर में परिक्रमा करते हैं
- बहिर्मंडल के निम्न बिंदु पर एक संक्रमण परत होती है जिसे बाह्यसीमा (Thermopause) कहा जाता है



और पढ़ें: [टोंगा ज्वालामुखी का मौसम पर प्रभाव]

UPSC सिविल सेवा परीक्षा, पिछले वर्ष के प्रश्न (PYQ)

??????????

प्रश्न: निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये: (2018)

1. बैरेन द्वीप ज्वालामुखी एक सक्रिय ज्वालामुखी है जो भारतीय राज्य-क्षेत्र में स्थित है।
2. बैरन द्वीप, ग्रेट निकोबार के लगभग 140 किमी. पूर्व में स्थित है।
3. पिछली बार बैरेन द्वीप ज्वालामुखी में 1991 में उद्गार हुआ था और तब से यह निष्क्रिय बना हुआ है।

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

(a) केवल 1
(b) 2 और 3
(c) केवल 3
(d) 1 और 3

उत्तर: (a)

प्रश्न: निम्नलिखित पर विचार कीजिये: (2013)

1. विद्युत-चुंबकीय विकिरण
2. भूतापीय ऊर्जा
3. गुरुत्वीय बल
4. प्लेट संचालन
5. पृथ्वी का घूर्णन
6. पृथ्वी की परिक्रमण

उपर्युक्त में से कौन-से पृथ्वी के पृष्ठ पर गतिक परिवर्तन लाने के लिये ज़िम्मेदार हैं?

(a) केवल 1, 2, 3 और 4
(b) केवल 1, 3, 5 और 6
(c) केवल 2, 4, 5 और 6
(d) 1, 2, 3, 4, 5 और 6

उत्तर: (d)

PDF Refernece URL: https://www.drishtiias.com/hindi/printpdf/volcanic-eruption-and-ionospheric-disturbances