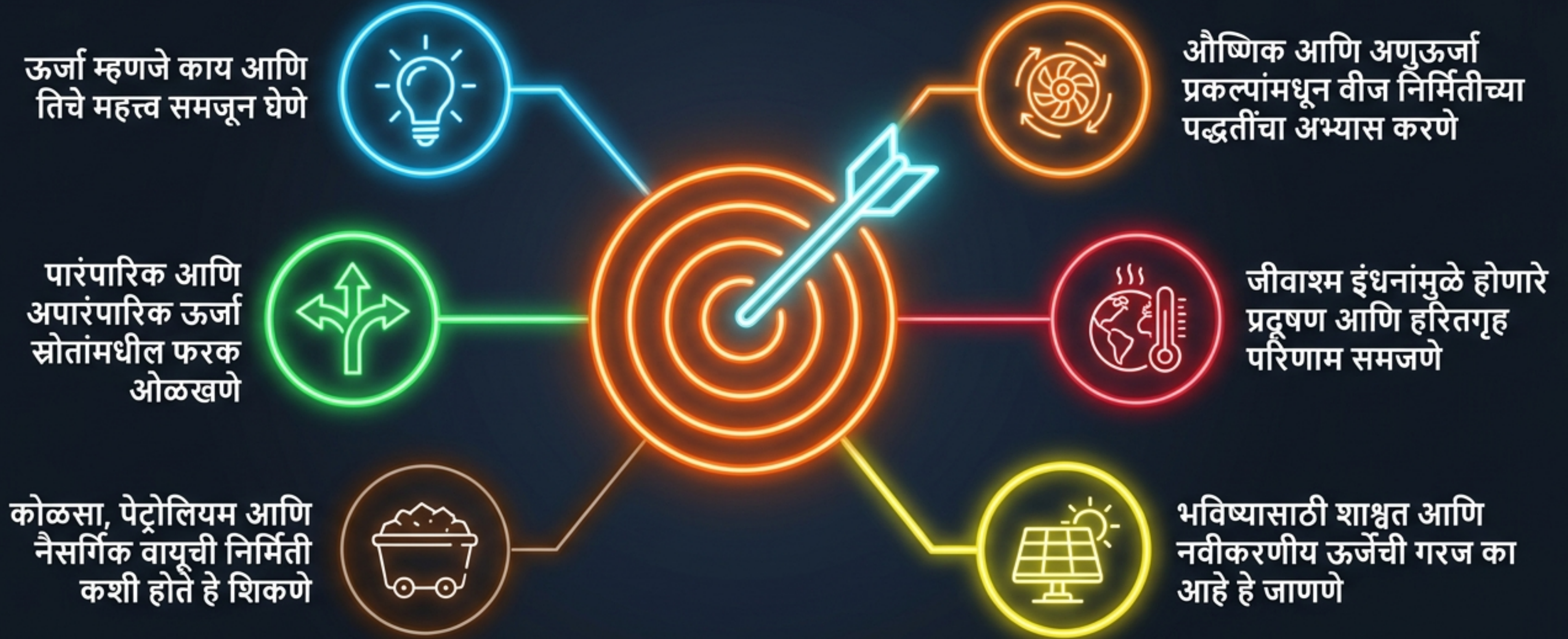


ऊर्जा आणि तिचे स्रोत

- या अभ्यासक्रमात आपले स्वागत आहे, जिथे आपण ऊर्जेच्या मूलभूत संकल्पना शिकणार आहोत
- मानवी जीवन आणि ऊर्जेचा अगदी जवळचा संबंध आहे
- जीवाश्म इंधने आणि त्यांचे पर्यावरणावरील भयंकर परिणाम

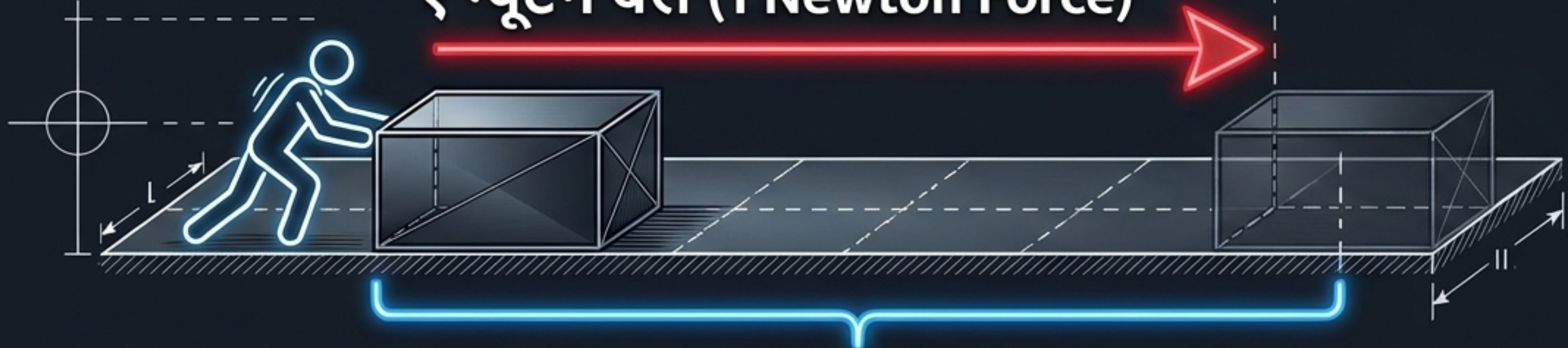
- ऊर्जेचे विविध प्रकार आणि त्यांचे अचूक वर्गीकरण
- वाढत्या लोकसंख्येमुळे ऊर्जेची मागणी वेगाने वाढत आहे
- सौर ऊर्जा आणि
- सौर ऊर्जा आणि भविष्यातील शाश्वत पर्यायांकडे वाटचाल

उद्दिष्टे आणि निष्पत्ती



ऊर्जेची संकल्पना आणि महत्त्व

१ न्यूटन बल (1 Newton Force)



१ मीटर अंतर = १ ज्यूल कार्य (1 Meter = 1 Joule)

ऊर्जा म्हणजे काय?

भौतिकशास्त्रानुसार, कार्य करण्याच्या क्षमतेला 'ऊर्जा' (Energy) म्हणतात. उष्णता, प्रकाश किंवा हालचाल निर्माण करणे हा ऊर्जेचा मुख्य उद्देश असतो.

ऊर्जेचे रूपांतर

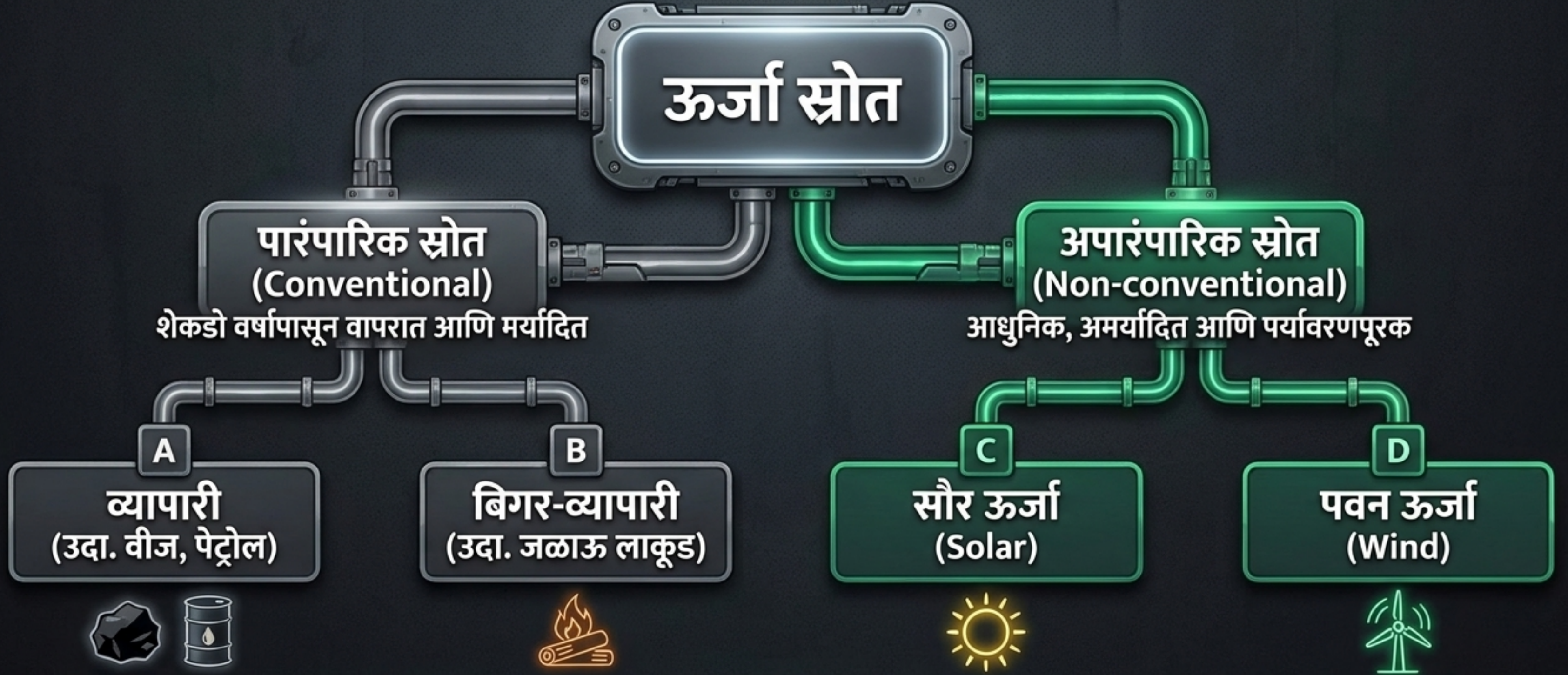
ऊर्जा ही कधीही नष्ट होत नाही, तिचे एका रूपातून दुसऱ्या रूपात फक्त रूपांतर होते. आंतरराष्ट्रीय मानकानुसार (SI) ऊर्जेचे एकक 'ज्यूल' (Joule)



जागतिक महत्त्व

आजच्या जगात, वाढत्या लोकसंख्येमुळे ऊर्जा ही टॉप १० जागतिक समस्यांपैकी सर्वात प्रमुख समस्या बनली आहे.

ऊर्जा स्रोतांचे प्रकार



सर्वात महत्वाचा भेद: नवीकरणीय (Renewable) विरुद्ध अनवीकरणीय (Non-renewable)

कोळसा आणि त्याची निर्मिती

२५५ ते ३५० दशलक्ष वर्षांपूर्वी मृत प्राणी आणि वनस्पती दलदलीत गाडले गेले. उष्णता आणि दाबामुळे त्यांचे टप्प्याटप्प्याने कोळशात रूपांतर झाले.



पीट (Peat)

सुरुवातीचा टप्पा,
सर्वात कमी उष्णता



लिग्नाईट (Lignite)

तपकिरी कोळसा,
सल्फरचे प्रमाण कमी



बिट्युमिनस (Bituminous)

मोठ्या प्रमाणावर वापरला
जाणारा मऊ कोळसा



अँथ्रासाईट (Anthracite)

सर्वोत्तम दर्जाचा, कठीण आणि
सर्वाधिक उष्णता देणारा

उष्णता, दाब आणि वेळ वाढत जातो

पेट्रोलियम आणि नैसर्गिक वायू



निर्मिती: समुद्रातील सूक्ष्मजीव तळाशी गाडले जाऊन ५० ते १०० दशलक्ष वर्षात पेट्रोलियम तयार झाले.

जागतिक आणि राष्ट्रीय साठे: जगातील ७०% कच्च्या तेलाचे साठे 'ओपेक' (OPEC) देशांमध्ये आहेत. भारतात आसाम (दिगबोई), गुजरात आणि मुंबई हाय येथे तेल विहिरी आहेत.

नैसर्गिक वायूचे महत्त्व: हा तेलाच्या खाणीत वरच्या थरात किंवा स्वतंत्रपणे सापडतो. हा पेट्रोल-डिझेलपेक्षा स्वस्त आणि काहीसा कमी प्रदूषण करणारा पर्याय आहे.

अणुऊर्जा (Nuclear Energy)

$$\tau \bar{\nabla}(t) + n_{\mu} \nabla_k^2 = \Omega_{\varphi} +$$

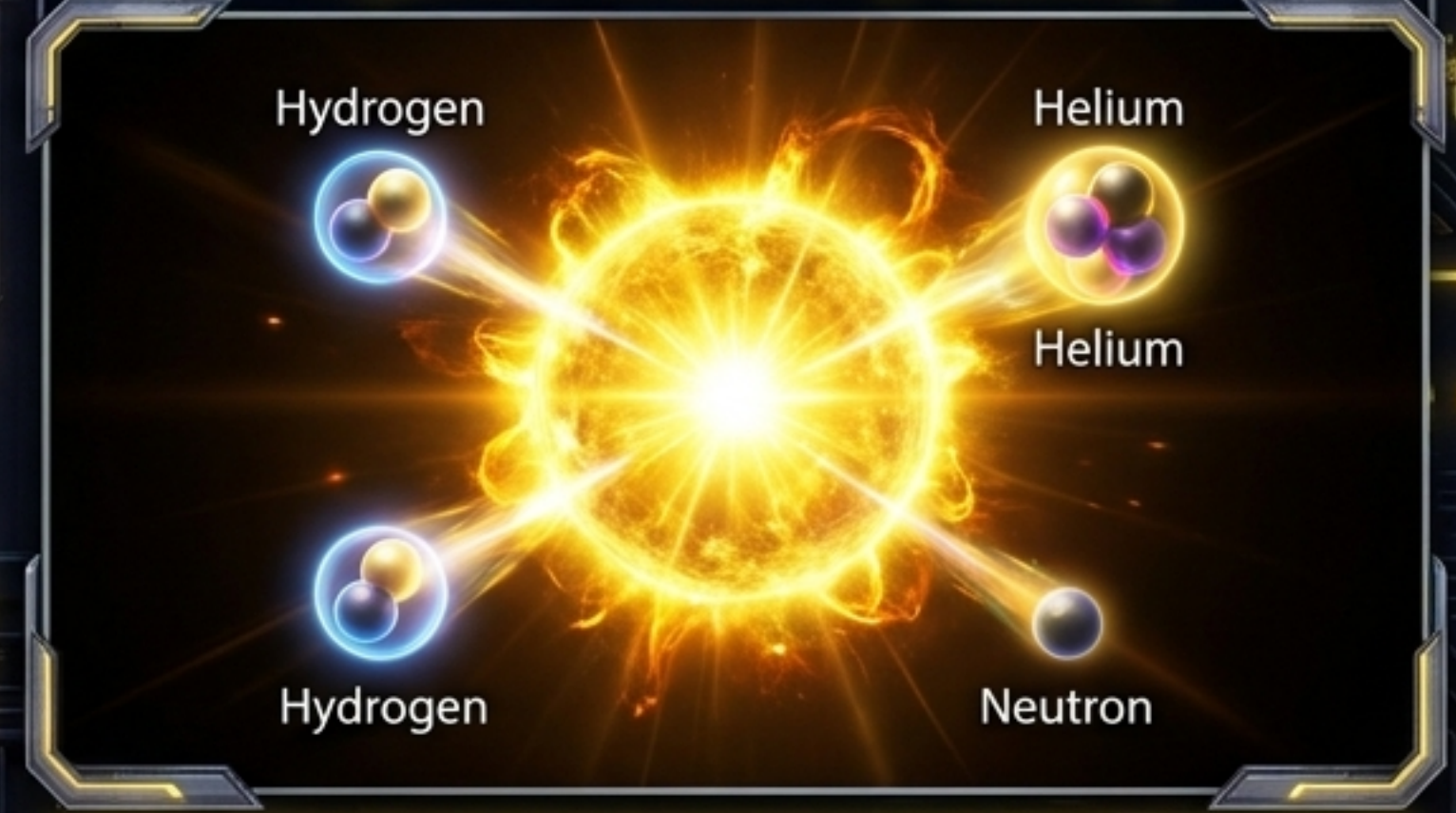
अणूच्या केंद्रकामध्ये प्रचंड प्रमाणात ऊर्जा साठलेली असते, जिचा वापर वीज निर्मितीसाठी होतो. भारताच्या एकूण वीज निर्मितीत अणुऊर्जेचा वाटा फक्त ३% आहे.

केंद्रकीय विखंडन (Fission)



एका जड अणूचे दोन हलक्या अणूंमध्ये विभाजन करून ऊर्जा मिळवणे. सध्याच्या अणुऊर्जा प्रकल्पांमध्ये हेच तंत्रज्ञान वापरले जाते.

केंद्रकीय संमीलन (Fusion)



दोन हलक्या अणूंचे एकत्रिकरण करून मोठी ऊर्जा मिळवणे (उदा. सूर्य). हे तंत्रज्ञान अतिशय महागडे आणि गुंतागुंतीचे आहे.

वीज निर्मिती प्रकल्प कसा काम करतो

जलविद्युत प्रकल्पात वाफेऐवजी वाहत्या पाण्याचा वापर होतो, पण बहुतांश औष्णिक आणि अणुऊर्जा प्रकल्पांमध्ये खालील ५ पायऱ्या वापरल्या जातात:



भाट्टीमध्ये कोळसा (किंवा युरेनियम) जाळून प्रचंड उष्णता निर्माण केली जाते

या उष्णतेचा वापर करून पाण्याचे अतिउच्च दाबाच्या वाफेत रूपांतर होते

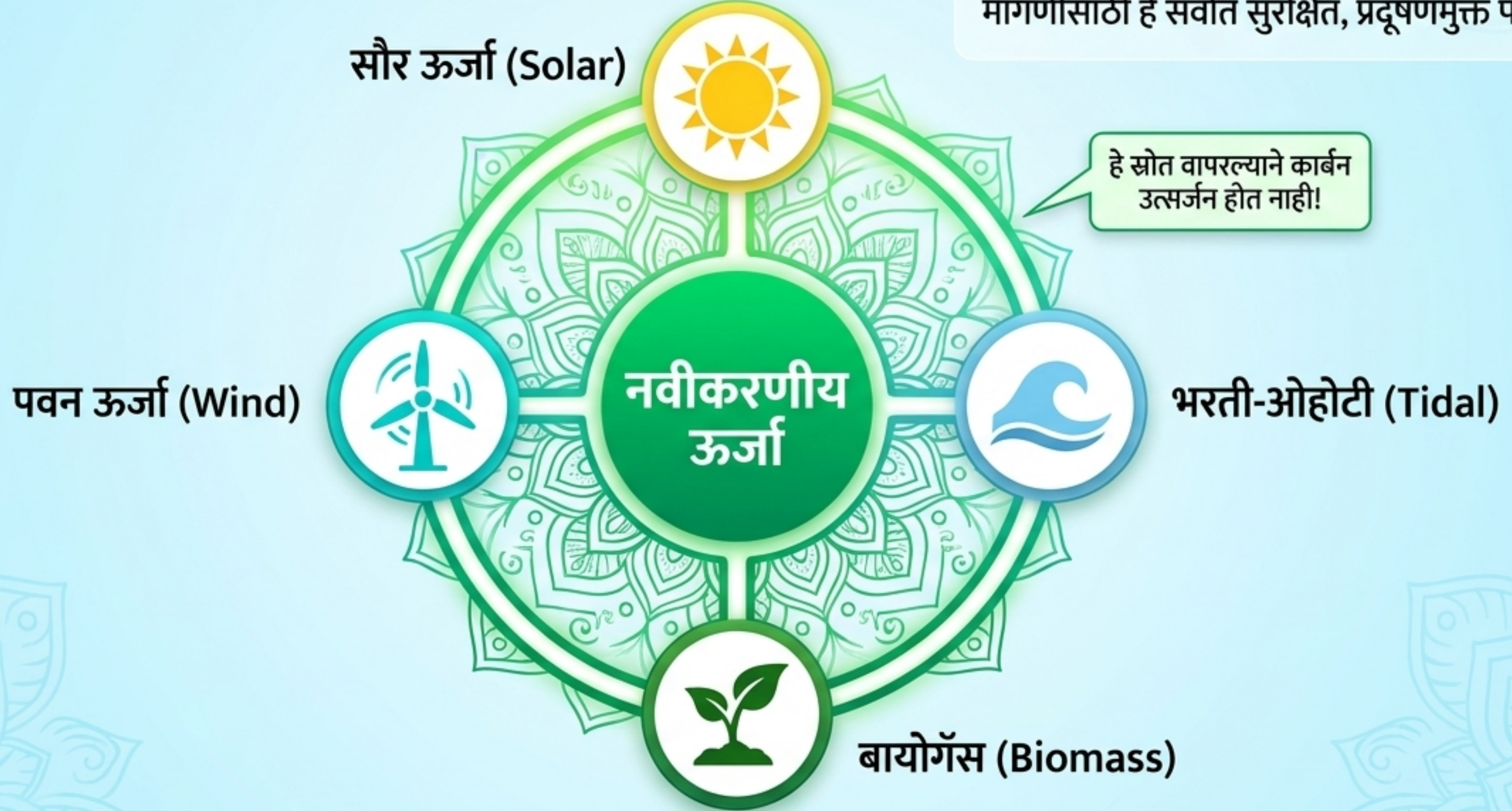
ही शक्तिशाली वाफ वेगाने टर्बाईनच्या (Turbine) पात्यांवर आदळते

टर्बाईन वेगाने फिरल्यामुळे त्याला जोडलेला जनरेटर फिरू लागतो

जनरेटर या यांत्रिक ऊर्जेचे रूपांतर विद्युत ऊर्जेत (वीज) करतो

नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत

जे ऊर्जा स्रोत निसर्गात अमर्यादित उपलब्ध आहेत आणि वापरल्यानंतर कमी वेळात पुन्हा निर्माण करता येतात. भविष्यातील पिढ्यांसाठी आणि वाढत्या मागणीसाठी हे सर्वात सुरक्षित, प्रदूषणमुक्त पर्याय आहेत.



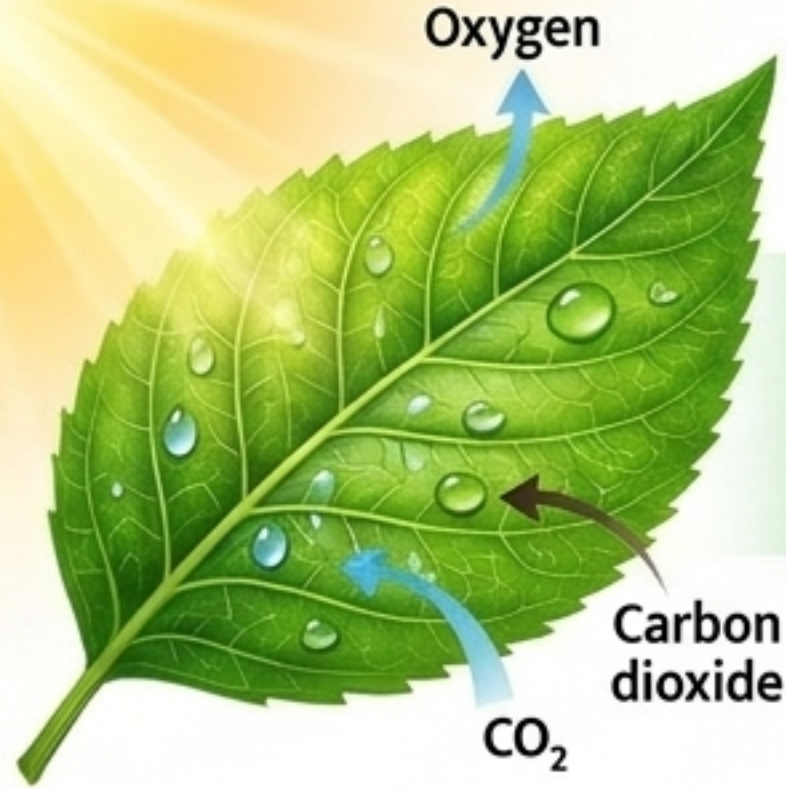
नवीकरणीय विरुद्ध अनवीकरणीय

नवीकरणीय (Renewable)	अनवीकरणीय (Non-Renewable)
✓ अमर्यादित प्रमाणात उपलब्ध आहेत	✗ साठे अत्यंत मर्यादित आहेत
✓ रोज त्वरित उपलब्ध असतात	✗ निर्मितीला लाखो वर्षे लागतात
✓ पूर्णपणे प्रदूषणमुक्त आहेत	✗ प्रचंड हवेचे प्रदूषण करतात
✓ सोलर पॅनेल अनेक वर्षे रोज वापरता येते	✗ कोळशाची राख पुन्हा वापरता येत नाही
✓ फक्त सुरुवातीच्या स्थापनेचा खर्च असतो	✗ पारंपरिक इंधनांचा खर्च सतत वाढतो
✓ जगाचे आणि मानवाचे शाश्वत भविष्य	✗ लवकरच संपुष्टात येणारे जुने तंत्रज्ञान

सौर ऊर्जा आणि प्रकाशसंश्लेषण

सूर्य हा पृथ्वीवरील सर्व ऊर्जेचा अंतिम आणि सर्वात मोठा स्रोत आहे.
शास्त्रज्ञांनी निसर्गातील प्रक्रियेतून प्रेरणा घेऊन मानवी तंत्रज्ञान विकसित केले.

प्रकाशसंश्लेषण (Photosynthesis)



झाडे सूर्यप्रकाश, पाणी आणि CO₂ वापरून स्वतःचे अन्न बनवतात.

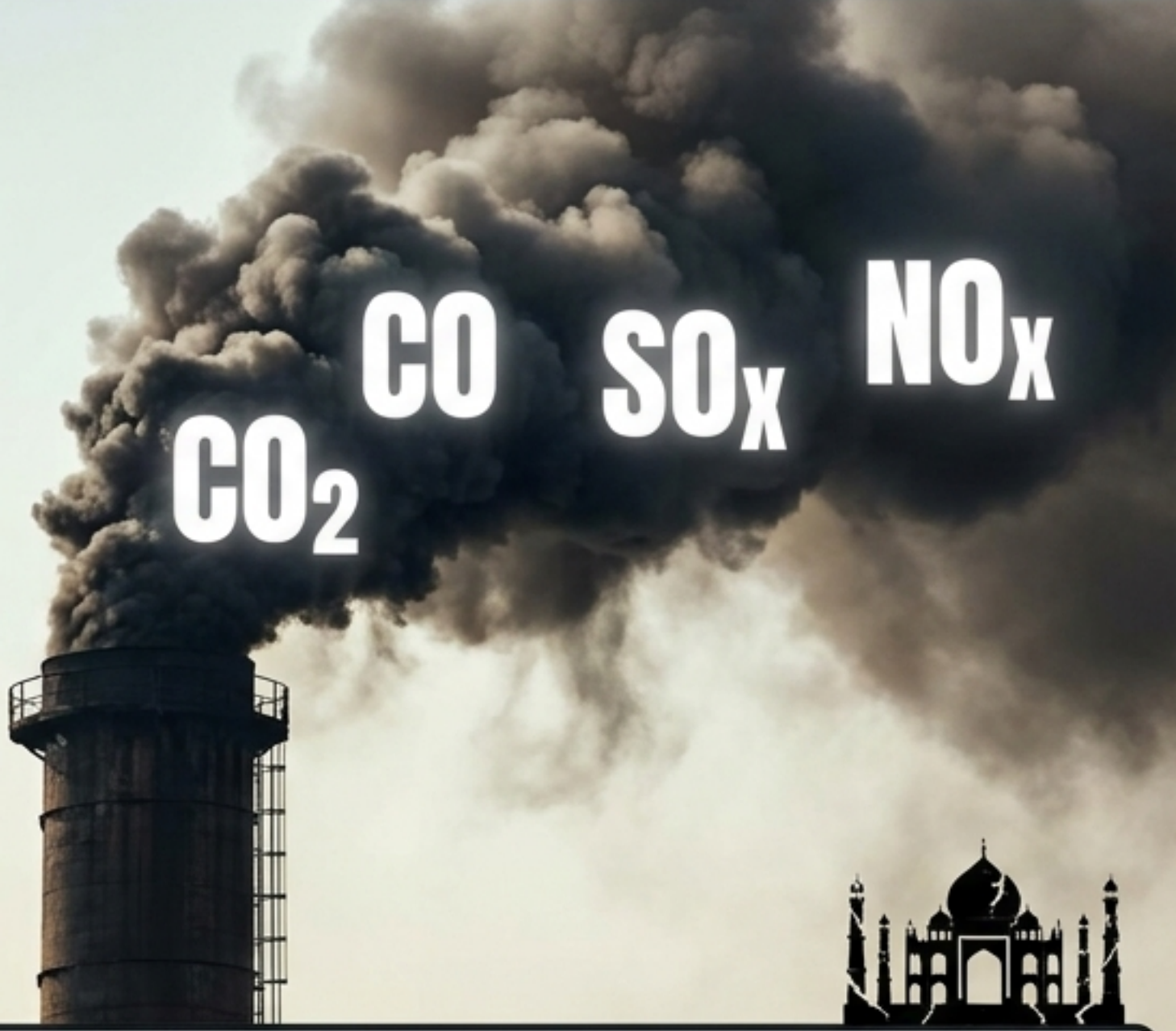
प्रेरणा
(Biomimicry)

सोलर फोटोव्होल्टेइक (Solar PV)

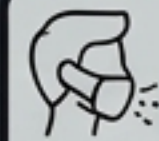


सिलिकॉन (Silicon) अर्धवाहक वापरून सूर्यप्रकाशाचे थेट विजेत रूपांतर केले जाते. भारतासारख्या उष्णकटिबंधीय देशात हे अत्यंत फायदेशीर आहे.

पर्यावरणावरील आणि आरोग्यावरील परिणाम



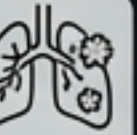
हवेतील प्रदूषण आणि आम्ल वर्षा: नायट्रोजन आणि सल्फरचे ऑक्साईड्स हवेत मिसळून 'आम्ल वर्षा' (Acid Rain) होते. यामुळे ताजमहालसारख्या इमारतींचे आणि पिकांचे मोठे नुकसान होते.



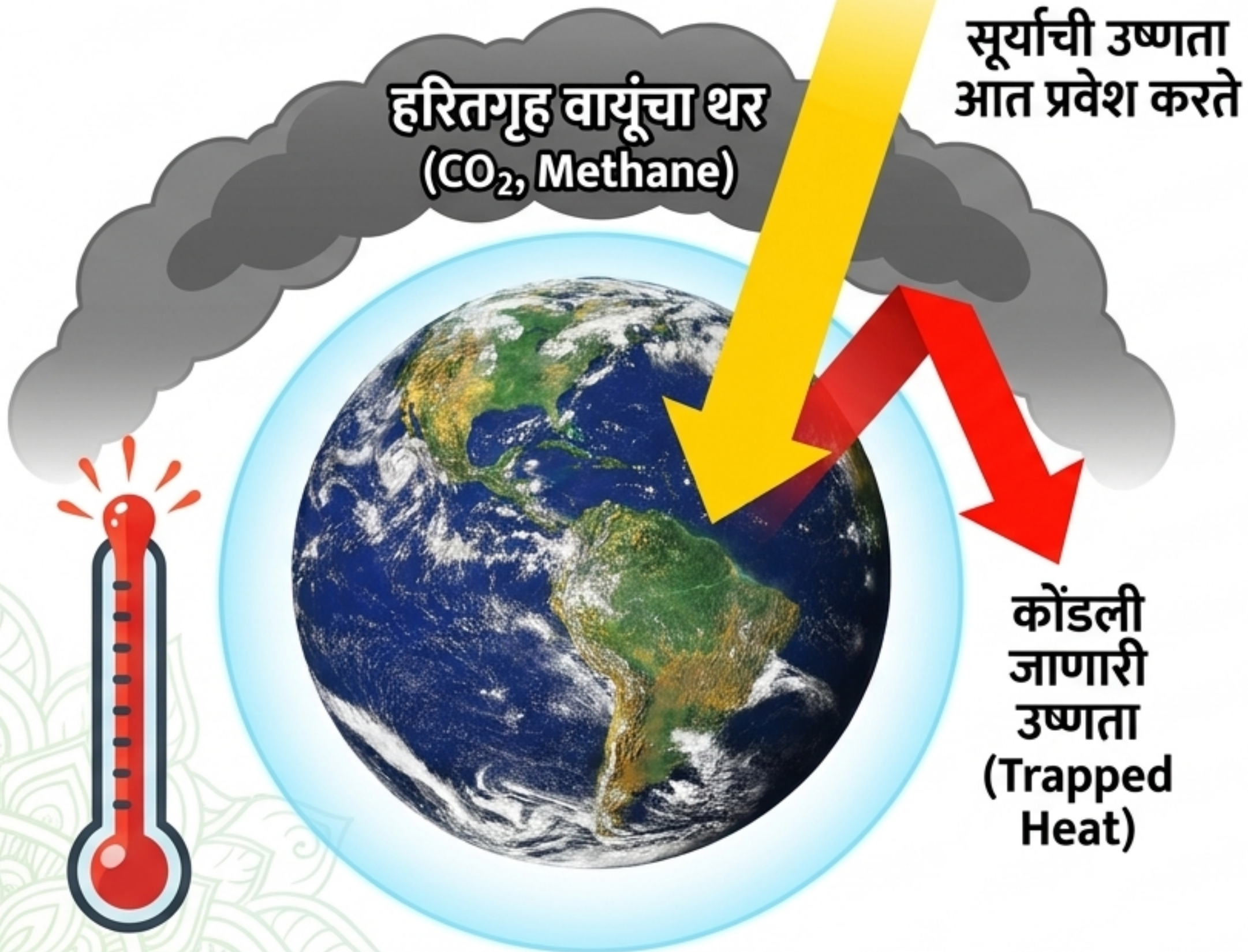
मानवी आरोग्याला धोका: अत्यंत सूक्ष्म कण धुक्यासोबत मिसळून घातक स्मॉग (Smog) बनतो.



यामुळे दमा (Asthma), न्यूमोनिया आणि कर्करोगासारखे गंभीर आजार वेगाने वाढत आहेत.



हरितगृह परिणाम (The Greenhouse Effect)



जीवाश्म इंधनातून आलेले CO₂ आणि मिथेन वायू वातावरणात एक जाड थर बनवतात.

हा वायूंचा थर पृथ्वीवरून परावर्तित होणाऱ्या उष्णतेला अवकाशात जाण्यापासून अडवतो.

५०% पेक्षा जास्त हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन केवळ जीवाश्म इंधन जाळल्यामुळे होते, ज्यामुळे हवामानाचे चक्र बिघडते.

संसाधनांची घट आणि आकडेवारी

औद्योगिकरणामुळे जगाची ऊर्जेची मागणी वेगाने वाढत आहे. सध्याच्या वापरानुसार पारंपरिक इंधनांचे साठे वेगाने संपुष्टात येत आहेत.



तेल (Oil)
साठा शिल्लक



नैसर्गिक वायू (Natural Gas)
साठा शिल्लक



कोळसा (Coal)
साठा शिल्लक

निष्कर्ष: या आकडेवारीवरून हे स्पष्ट होते की शाश्वत आणि नवीकरणीय ऊर्जेकडे वळणे ही आता काळाची अत्यंत तातडीची गरज आहे.

सारांश आणि सराव



सारांश (Summary)

- ऊर्जा हा जीवनाचा आधार आहे, पण जीवाश्म इंधने मर्यादित आहेत.
- कोळसा आणि पेट्रोलच्या अतिवापरामुळे जागतिक तापमानवाढ होत आहे.
- भविष्यातील ऊर्जा संकटावर सौर आणि पवन ऊर्जा हेच प्रभावी उपाय आहेत.

प्रश्न आणि सराव (Questions)

- चर्चा:** जीवाश्म इंधने म्हणजे काय आणि 'हरितगृह परिणाम' चे तोटे कोणते?
- चर्चा:** पारंपरिक ऊर्जेपेक्षा नवीकरणीय ऊर्जेचे ३ मोठे फायदे सांगा?
- सराव:** ऊर्जेचे SI एकक काय आहे आणि सध्याच्या वापरानुसार तेल किती वर्षे टिकेल?