Shaping Your Dreams

विज्ञान एवं तकनीकी

मुख्य परीक्षा

ऊर्जा एवं पर्यावरण

प्रश्नपत्र-03 | इकाई- 08 एवं 09

160/4, A B Road, Pipliya Rao, Near Vishnupuri I-Bus Stop, Indore (MP)

aakarias2014@gmail.com www.aakarias.com

9713300123, 6262856797, 6262856798

प्रश्न पत्र - 03

इकाई - 08

- ऊर्जा के पारम्परिक और गैर पारम्परिक स्रोत – अर्थ, परिभाषा, उदाहरण और अंतर ।
- ऊर्जा दक्षता, ऊर्जा प्रबंधन, संगठनात्मक एकीकरण, परिचालन कार्यों में ऊर्जा प्रबंधन, ऊर्जा–क्रय, उत्पादन, उत्पादन योजना और नियंत्रण, रखरखाव।
- ऊर्जा रणनीतियों से सम्बन्धित मुद्दे और चुनौतियां।
- ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत – वर्तमान परिदृश्य और भविष्य की संभावनाएं। सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, महासागरीय ऊर्जा, भू–तापीय ऊर्जा, बायोमास ऊर्जा, जैव–ईंधन आदि।

UNIT-08

- Conventional and Non-Conventional Sources of Energy - Meaning, Definition, Examples and Differences
- Energy Efficiency, Energy Management, Organizational Integration, Energy Management in Operational Functions, Energy Purchase, Production, Production planning and Control, Maintenance.
- Issues and Challenges related with Energy Strategies
- Alternate Sources of Energy - Present scenario and future possibilities. Solar Energy, Wind Energy, Oceanic Energy, Geothermal Energy, Biomass Energy, Biofuel Energy etc.

परीक्षा योजना

सामान्य अध्ययन के तृतीय प्रश्न–पत्र के इकाई–VIII का **पूर्णांक 30** है

इकाई	प्रश्न	संख्या	x	अंक	=	कुल अंक	आदर्श शब्द सीमा
इकाई–8	अति लघु उत्तरीय	03	x	03	=	09	10 शब्द या 01 पंक्ति
	लघु उत्तरीय	02	x	05	=	10	50 शब्द या 05 से 06 पंक्तियां
	दीर्घ उत्तरीय	01	x	11	=	11	200 शब्द

विषय सूची (CONTENTS)

क्रमांक	अध्याय	पृष्ठ संख्या
01	ऊर्जा एवं उसके स्रोत	01
02	परम्परागत ऊर्जा स्रोत	02 - 15
	कोयल	03 - 05
	पेट्रोलियम	06 - 07
	प्राकृतिक गैस	08 - 09
	नाभिकीय ऊर्जा	10 - 15
03	गैर-परम्परागत ऊर्जा स्रोत	16 - 38
	सौर ऊर्जा	17 - 20
	पवन ऊर्जा	21 - 22
	शैल गैस	23
	भू-तापीय ऊर्जा	24 - 25
	महासागरीय ऊर्जा	26 - 27
	हाइड्रोजन ऊर्जा	28 - 29
	जल विद्युत ऊर्जा	30 - 31
	जैव ऊर्जा	32 - 33
	अपशिष्ट ऊर्जा	34 - 38
04	ऊर्जा दक्षता	39 - 44
05	ऊर्जा प्रबंधन	45 - 49
06	संगठनात्मक एकीकरण	50 - 52
07	ऊर्जा उत्पादन	53 - 59
08	ऊर्जा रणनीति	60 - 63
09	ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत, वर्तमान स्थिति एवं भविष्य की संभावनाएं	64 - 69

ऊर्जा एवं उसके स्रोत

- ❒ अर्थ एवं परिभाषा
- ❒ ऊर्जा के स्रोत एवं प्रकार
  - ❖ प्राथमिक स्रोत
  - ❖ द्वितीयक स्रोत
  - ❖ वाणिज्यिक स्रोत
  - ❖ गैर-वाणिज्यिक स्रोत
  - ❖ नवीकरणीय स्रोत
  - ❖ अनवीकरणीय स्रोत
  - ❖ पारंपरिक स्रोत
  - ❖ गैर-पारंपरिक स्रोत

परम्परागत ऊर्जा स्रोत

- ❒ परम्परागत ऊर्जा स्रोतों की विशेषताएं
- ❒ परम्परागत ऊर्जा स्रोतों से उत्पन्न समस्याएं
- ❒ परम्परागत ऊर्जा स्रोतों के प्रकार
  - ❖ कोयला
  - ❖ पेट्रोलियम
  - ❖ प्राकृतिक गैस
  - ❖ नाभिकीय ऊर्जा

160/4-A B Road, Pipliya Rao, Near Vishnupuri I-Bus Stop, Indore (MP)
e-mail : aakarias2014@gmail.com ; **Website :** www.aakarias.com
CONTACT : 9713300123, 6262856797, 6262856798

ऊर्जा एवं उसके स्रोत
(Conventional & Non-conventional Sources of Energy)

❑ अर्थ एवं परिभाषा

ऊर्जा शब्द ग्रीक भाषा के Energeia से निकला है। ऊर्जा की आधुनिक संकल्पना के जनक थॉमस यंग (ब्रिटिश वैज्ञानिक) को माना जाता है, जिन्होंने 1802 में रॉयल सोसायटी को दिए गए अपने लैक्चर में पहली बार ऊर्जा शब्द का प्रयोग किया। 1807 में उनके इन लैक्चर्स को प्रकाशित किया गया। ऊर्जा से तात्पर्य किसी वस्तु में "कार्य करने की क्षमता" से है।

❑ ऊर्जा के स्रोत एवं प्रकार

ऊर्जा उत्पादन में प्रयोग में लाए जाने वाले सभी प्रकार के ईंधन ऊर्जा संसाधन/स्रोत कहलाते हैं, जिन्हें निम्नलिखित आधारों पर विभाजित किया जा सकता है –

परम्परागत प्रयोग के आधार पर	उत्पत्ति के आधार पर	सतत उपलब्धता के आधार पर
– **परम्परागत स्रोत**	– **जीवाश्म**	– **नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत**
– **गैर-परम्परागत स्रोत**	– **परमाणु ऊर्जा**	– **अनवीकरणीय ऊर्जा स्रोत**
	– **हाइड्रो पॉवर**	
	– **सौर ऊर्जा**	
	– **पवन ऊर्जा**	

ऊर्जा स्रोतों का अन्य प्रकार से भी वर्गीकरण किया जा सकता है, जो इस प्रकार है –

1) **प्राथमिक स्रोत –** वे स्रोत जो कच्चे रूप में प्रकृति में उपलब्ध हैं, जैसे – कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस, सौर विकिरण आदि।
2) **द्वितीयक स्रोत –** इन्हें प्राथमिक ऊर्जा स्रोतों को परिवर्तित करके प्राप्त किया जाता है, जैसे – एल. पी. जी., सी. एन. जी., पेट्रोल आदि।
3) **वाणिज्यिक स्रोत –** वे स्रोत जो बाजार में एक निश्चित मूल्य पर उपलब्ध होते हैं। जैसे – कोयला, पेट्रोल आदि।
4) **गैर-वाणिज्यिक स्रोत –** वे स्रोत जो बाजार में एक निश्चित मूल्य पर क्रय-विक्रय हेतु उपलब्ध नहीं होते हैं, जैसे – गोबर, जलाऊ लकड़ी आदि।
5) **नवीकरणीय स्रोत –** वे स्रोत जिनका नवीकरण संभव है, जैसे – पवन ऊर्जा, बायोमास ऊर्जा, सौर ऊर्जा आदि।
6) **अनवीकरणीय स्रोत –** वे स्रोत जिनका नवीकरण संभव नहीं है, जैसे – कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस आदि।
7) **पारंपरिक स्रोत –** वे स्रोत जिनका उपयोग मानव पारंपरिक तौर पर प्रारंभ से ही कर रहा है, जैसे – कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस आदि।
8) **गैर-पारंपरिक स्रोत –** वे स्रोत जिनका उपयोग पिछले कुछ वर्षों से ही किया जा रहा है, जैसे – पवन ऊर्जा, बायोमास ऊर्जा, सौर ऊर्जा आदि।

परम्परागत ऊर्जा स्रोत
(Conventional Sources of Energy)

वे स्रोत जिनका उपयोग मानव पारंपरिक तौर पर प्रारंभ से ही कर रहा है, जैसे – कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस आदि।

❒ परम्परागत ऊर्जा स्रोतों की विशेषताएं

1) ये गैर–नवीकरणीय होते हैं।
2) इनके बनने की प्रक्रिया अत्यधिक लम्बी होती है।
3) ऊर्जा की बढ़ती मांग एवं खपत के कारण भविष्य में समाप्त हो सकते हैं।
4) मुख्यत: औद्योगिक एवं व्यवसायिक उद्देश्यों की पूर्ति के लिए प्रयोग किए जाते हैं।
5) इनका खनन अत्यधिक महंगी प्रक्रिया है।
6) ये अधिकांशत: हाइड्रोकार्बन का मिश्रण होते हैं।

❒ परम्परागत ऊर्जा स्रोतों से उत्पन्न समस्याएं

1) इनके दहन से हानिकारक गैसें, जैसे – कार्बन डाईऑक्साइड, सल्फर डाईऑक्साइड, नाइट्रोजन डाईऑक्साइड आदि उत्सर्जित होती है।
2) ये विभिन्न हानिकारक गैसें कालांतर में अम्लीय वर्षा का कारण बनती हैं।
3) इनके दहन से उत्पन्न धुंआ स्वास्थ्य के लिए अत्यंत हानिकारक होता है, जैसे – फेफड़ों को नुकसान एवं आंखों में जलन, खुजली आदि की समस्या।
4) इनके खनन से विवर्तनिक प्लेटों के संचलन पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है।
5) लकड़ी की पूर्ति हेतु वनों की कटाई से वन क्षेत्र कम होता है।
6) जैव विविधता को बड़े स्तर पर हानि पहुंचती है।
7) इनका दहन पी एम कणों के उत्सर्जन हेतु भी उत्तरदायी हैं, जो अत्यंत छोटे आकार का होने के कारण श्वसन तंत्र में पहुंच जाते हैं।
8) कार्बन डाईऑक्साइड के उत्सर्जन से वैश्विक तापन की समस्या होती है।

❒ परम्परागत ऊर्जा स्रोतों के प्रकार

परम्परागत ऊर्जा स्रोतों के प्रकार
- कोयला
- पेट्रोलियम
- प्राकृतिक गैस
- नाभिकीय ऊर्जा

कोयला

- कोयले के प्रकार
  - एन्थ्रेसाइट
  - बिटुमिनस
  - लिग्नाइट
  - पीट

कोयला क्षेत्र का वर्गीकरण

  - गोंडवाना कोयला क्षेत्र
  - टर्शियरी कोयला क्षेत्र
- कोयला क्षेत्र का वितरण
  - झारखण्ड
  - ओडिशा
  - छत्तीसगढ़
  - पश्चिम बंगाल
  - आन्ध्र प्रदेश
  - महाराष्ट्र
- कोयला उद्योग की समस्याएं
  - कोयले के भण्डार का असामान्य वितरण
  - निम्न स्तर का कोयला
  - परिवहन की समुचित व्यवस्था का अभाव
  - खनन की पुरानी तकनीक
  - पानी का जमाव
- कोयला संकट

पेट्रोलियम

- भारत में पेट्रोलियम उत्पादक क्षेत्र
  - ब्रह्मपुत्र नदी घाटी
  - गुजरात तट
  - पश्चिमी अपतटीय क्षेत्र
  - पूर्वी अपतटीय क्षेत्र
- पेट्रोलियम से सम्बन्धित सार्वजनिक उपक्रम
  - Oil And Natural Gas Corporation - ONGC
  - Indian Oil Corporation - IOC
  - Oil India Limited - OIL
  - Bharat Petrolium Corporation Limited - BPCL
  - ONGC विदेश लिमिटेड

प्राकृतिक गैस

- लिक्विड पेट्रोलियम गैस (LPG)
- कम्प्रैस्ड नेचुरल गैस (CNG)
- पाइप्ड नेचुरल गैस (PNG)
  - पाइप लाइन परिवहन के लाभ
  - पाइप लाइन परिवहन की हानियां
- प्राकृतिक गैस के क्षेत्र

कोयला (Coal)

यह ऊर्जा के पारम्परिक स्रोतों में सर्वाधिक महत्वपूर्ण स्रोत है, जो कि जीवाश्म ईंधन का एक प्रकार है। यह तापीय ऊर्जा उत्पादन हेतु महत्वपूर्ण स्रोत है। जीवाश्म ईंधन से तात्पर्य है – लाखों वर्ष पूर्व पृथ्वी के नीचे दबे हुए जीव-जंतुओं एवं वनस्पतियों के स्वरूप में ताप एवं दाब के कारण होने वाले परिवर्तन से निर्मित ईंधन। गोण्डवाना क्रम की चट्टानों में पाया जाने वाला यह जीवाश्म ईंधन भारत में मुख्यत: झारखण्ड, तेलंगाना, छत्तीसगढ़, महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश तथा तमिलनाडु आदि राज्यों में पाया जाता है।

मध्य प्रदेश के सिंगरौली कोयला क्षेत्र में कोयले की विश्व की दूसरी सबसे मोटी परत (136 मीटर) पाई जाती है।

❑ कोयले के प्रकार

कोयला मुख्यत: 4 प्रकार का होता है –

1) **एन्थ्रेसाइट (80-90 प्रतिशत कार्बन)** – यह सबसे कठोर व सर्वोत्तम गुणवत्ता युक्त कोयला है, जिसमें वाष्पशील पदार्थ नहीं होता। यह आसानी से प्रज्वलित होता है एवं लम्बे समय तक जलता है। साथ ही जलने के पश्चात् अतिअल्प राख बचती है। भारत में इसकी अति अल्प मात्रा उपस्थित है, जो मुख्यत: **जम्मू-कश्मीर** के **कालाकोट** में है।
2) **बिटुमिनस (55-80 प्रतिशत कार्बन)** – इसमें नमी एवं वाष्पशील पदार्थ की मात्रा कम होने के कारण वाणिज्यिक उपयोग में यह सर्वाधिक लोकप्रिय है। अग्निशमन भट्टी में लौह-अयस्क के प्रगलन के लिए लौह एवं इस्पात उद्योग में इसी कोयले का मुख्य रूप से प्रयोग किया जाता है। भारत में यह मुख्यत: झारखण्ड, पश्चिम बंगाल, उड़ीसा, मध्य प्रदेश एवं छत्तीसगढ़ में पाया जाता है।
3) **लिग्नाइट (40-50 प्रतिशत कार्बन)** – इसे भूरा कोयला भी कहते हैं, लिग्नाइट में नमी की मात्रा अधिक एवं ज्वलनशील पदार्थ की मात्रा कम होने के कारण यह अच्छी गुणवत्ता का कोयला नहीं माना जाता, किन्तु कोयले की बढ़ती मांगों में तापीय विद्युत केन्द्रों एवं कुछ उद्योगों में इसका उपयोग बढ़ाया है। भारत में यह मुख्यत: राजस्थान, तमिलनाडु, असम एवं जम्मू-कश्मीर राज्यों में पाया जाता है।
4) **पीट (40 प्रतिशत से कम कार्बन)** – यह सबसे निम्न गुणवत्ता वाला कोयला है, जिसमें नमी का प्रतिशत अधिक होता है। यह अधिक धुंआ एवं कम ताप देता है, साथ ही इसके दहन से बड़ी मात्रा में राख उत्पन्न होती है।

कोयले में कार्बन की मात्रा जितनी अधिक होती है वह उतना ही उन्नतकोटि का कोयला कहलाता है। कोयला एक प्रदूषक ईंधन है, जिसके दहन से सल्फर डाईऑक्साइड, कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन ऑक्साइड, फ्लाई ऐश आदि वायु प्रदूषक उत्सर्जित होते हैं। कोयले के दहन से उप-उत्पाद के रूप में वर्तमान समय में सर्वाधिक हानिकारक **फ्लाई ऐश** को माना जा रहा है, जो कि एक बारीक पावडर होता है, जिसमें PM-2.5, भारी धातुएं एवं ब्लैक कार्बन (जीवाश्म ईंधन तथा अन्य जैव ईंधनों के अपूर्ण दहन से उत्सर्जित कणिकीय पदार्थ, जिनका आकार 2.5 माइक्रोमीटर से कम हो) होते हैं। यह PM-2.5 गर्मियों में हवा के माध्यम से उड़ते हुए 20 किलोमीटर तक फैल जाते हैं। **फ्लाई ऐश** में भारी धातुओं में मुख्यत: सिलिका, एल्युमीनियम एवं कैल्शियम के ऑक्साइड पाए जाते हैं, जो स्वास्थ्य के लिए अत्यधिक हानिकारक होते हैं। फ्लाई ऐश का उपयोग निम्नलिखित में किया जा सकता है –

1) सीमेंट, ईंट, सड़कों आदि के निर्माण में।
2) फ्लाईओवर निर्माण में।
3) औद्योगिक भवनों में।
4) कृषि में अम्लीय मृदा के लिए एक अभिकारक के रूप में। यह देखा गया है कि अम्लीय मृदा में फ्लाई ऐश का उपयोग करने से अम्लीयता कम हो जाती है।

फ्लाई ऐश के समुचित उपयोग के लिए किए गए विभिन्न प्रयास निम्नलिखित हैं –

1) इसके उपयोग के लिए नीति बनाने वाला देश का प्रथम राज्य महाराष्ट्र है।
2) किसानों के बीच इसके उपयोग को बढ़ावा देने सम्बन्धी कार्यक्रम में कृषि विभाग को भी शामिल किया गया है।
3) सरकार ने फ्लाई ऐश का निर्यात करने का निर्णय लिया है, जिससे लगभग 1500 करोड़ रुपए राजस्व–प्राप्ति हो सकती है।
4) इसके उपयोग को कृषि में बढ़ावा देने हेतु NTPC ने Indian Institute of Soil Science के साथ समझौता किया है।

ऊर्जा उत्पादन में तापीय ऊर्जा के सर्वाधिक अंश के कारण कोयले का अत्यधिक दोहन हो रहा है, जिसके फलस्वरूप आने वाले कुछ वर्षों में विश्व के सम्मुख कोयले की कमी की समस्या उत्पन्न होने की संभावना है। कोयला संरक्षण को आवश्यक मानते हुए भारत सरकार द्वारा कोयला खान संरक्षण विकास अधिनियम, 1974 लाया गया, जिसमें निम्नलिखित प्रावधान किए गए –

1) कोयला खानों में नई प्रौद्योगिकी का विकास।
2) कोयले की खेप पर उत्पाद शुल्क लगाने का प्रावधान।
3) प्रदूषण को कम करना।
4) खानों में सुरक्षा सम्बन्धी प्रावधान।

कोयले के संचित भण्डार में झारखण्ड भारत में प्रथम स्थान पर है, जबकि कोयला उत्पादन में छत्तीसगढ़ का प्रथम स्थान है। विश्व में अमेरिका में कोयले का सर्वाधिक संचित भण्डार है, जबकि उत्पादन में भारत का स्थान चीन के बाद विश्व में दूसरा है।

❒ कोयला क्षेत्र का वर्गीकरण

भारत में कोयला क्षेत्र को 2 प्रमुख वर्गों में बांटा जाता है – गोंडवाना कोयला क्षेत्र एवं टर्शियरी कोयला क्षेत्र।

1) **गोंडवाना कोयला क्षेत्र** – इस क्षेत्र के अन्तर्गत झारखण्ड का झरिया सबसे बड़ा कोयला क्षेत्र है, जिसके पश्चात् रानीगंज (पश्चिम बंगाल) का स्थान आता है। दामोदर, महानदी, गोदावरी, नर्मदा, सोन एवं वर्धा नदी घाटियों में भी गोंडवाना क्रम के कोयले के निक्षेप पाए जाते हैं। गोंडवाना क्षेत्र का कोयला उच्चश्रेणी का होता है, जिसमें गंधक (सल्फर) की मात्रा न्यूनतम होती है। यह कोयला मुख्यत: एंथ्रेसाइट एवं बिटुमिनस प्रकार का होता है। गोंडवाना कोयला क्षेत्र में देश के कुल कोयले का 98 प्रतिशत से अधिक संचित भण्डार है। गोंडवाना क्षेत्र का कोयला कार्बोनीफेरस काल का है।
2) **टर्शियरी कोयला क्षेत्र** – यह तृतीयक युग के ओलिगोसीन काल के शैलों में पाया जाता है, जिसे भूरा कोयला भी कहते हैं। इस कोयला क्षेत्र में पूर्वोत्तर राज्य मेघालय, असम, अरूणाचल प्रदेश एवं नागालैण्ड को शामिल किया जाता है। यहां से कुल कोयला उत्पादन का मात्र 2 प्रतिशत प्राप्त किया जाता है। यह निम्न कोटि का कोयला है, जिसमें कार्बन की मात्रा बहुत कम होती है।

❒ कोयला क्षेत्र का वितरण

भारत में कोयला क्षेत्र के वितरण में निम्नलिखित राज्यों को शामिल किया जाता है –

1) **झारखण्ड** – देश के कुल कोयले भण्डार का 29 प्रतिशत। इसके अन्तर्गत प्रमुख कोयला क्षेत्र निम्नलिखित है – झरिया कोयला क्षेत्र, बोकारो कोयला क्षेत्र, गिरिडीह कोयला क्षेत्र, रामगढ़ कोयला क्षेत्र, कर्णपुर कोयला क्षेत्र एवं हुटर कोयला क्षेत्र।
2) **ओडिशा** – देश के कुल कोयला भण्डार का 24 प्रतिशत। इसके अन्तर्गत प्रमुख कोयला क्षेत्र तलचर कोयला क्षेत्र है, जो ढेनकेनाल तथा संबलपुर जिलों में फैला हुआ है।
3) **छत्तीसगढ़** – इसके अन्तर्गत कोरबा कोयला क्षेत्र सबसे प्रमुख है।
4) **पश्चिम बंगाल** – देश के कुल कोयला भण्डार का 11 प्रतिशत पश्चिम बंगाल में है। यहां रानीगंज एवं दार्जिलिंग कोयला क्षेत्र सबसे महत्वपूर्ण है।

5) **आन्ध्र प्रदेश** – यहां मुख्य कोयले के भण्डार गोदावरी घाटी में है।

6) **महाराष्ट्र** – यहां वर्धा नदी घाटी में कोयले के भण्डार स्थित है, जिसका विस्तार नागपुर तथा यवतमाल जिलों में हैं।

❒ कोयला उद्योग की समस्याएं

कोयला उद्योग में मुख्य समस्याएं निम्नलिखित है –

1) **कोयले के भण्डार का असामान्य वितरण** – इसके कारण परिवहन व्यय अधिक होता है तथा यह ऊर्जा का महंगा स्रोत बन जाता है।

2) **निम्न स्तर का कोयला** – भारत की अधिकतर खाने निम्न स्तरीय कोयले का उत्पादन करती है, जिनका उपयोग धातु-कर्मीय उद्योग में नहीं किया जा सकता।

3) **परिवहन की समुचित व्यवस्था का अभाव** – भारत में कोयले का परिवहन मुख्यत: मालगाड़ी द्वारा होता है, जो कि अधिक महंगा है तथा अधिक दूरी तक कोयला परिवहन करने में असक्षम है।

4) **खनन की पुरानी तकनीक** – भारत में खनन की पुरातन तकनीकों का प्रयोग होता है। जिसके कारण श्रम अधिक लगता किंतु उत्पादन कम होता है।

5) **पानी का जमाव** – कोयला खानों में पानी के जमाव की समस्या कोयला उद्योग के विकास में महत्वपूर्ण बाधा है।

6) कोयला खानों में आग लगना।

7) कोयला खानों का अपेक्षाकृत छोटा आकार।

❒ कोयला संकट

भारत में कोयला संकट हेतु प्रमुख उत्तरदायी कारण निम्नलिखित है –

1) मांग की तुलना में आपूर्ति की कमी।

2) बिजली की मांग में लगातार वृद्धि।

3) प्राकृतिक आपदाएं, जैसे – बाढ़, भूस्खलन आदि।

4) ताप विद्युत संयंत्रों द्वारा अधिक मांग।

5) कोयला खानों से सम्बन्धित दुर्घटनाएं।

6) खनन की उच्च तकनीक की कमी।

इस कोयला संकट से निपटने हेतु भारत द्वारा कोयला संरक्षण के संदर्भ में निम्नलिखित उपाय किए जा रहे हैं –

1) उच्चकोटि के कोयले का उपयोग केवल धातुकर्म (पदार्थ विज्ञान की वह शाखा, जिसमें धातु, अधातु एवं मिश्र धातु के गणु का अध्ययन किया जाता है) उद्योग में किए जाने को प्रोत्साहन। उदाहरण – स्टील उद्योग।

2) चयनात्मक (खदानों में निम्न श्रेणी के अयस्क को छोड़कर केवल उच्च श्रेणी के अयस्क का खनन करना) खनन को कानून द्वारा रोका जाना, जिससे सभी खानों से हर प्रकार के कोयले का खनन संभव हो सके।

3) पर्यावरण सुरक्षा सम्बन्धी कानूनों का प्रभावी रूप से कार्यान्वयन।

4) बिजली चोरी को रोका जाना।

5) कोयले के नए भण्डारों की खोज।

6) ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों को प्रोत्साहन।

नोट – कोयला उत्पादन से सम्बन्धित प्रमुख सार्वजनिक क्षेत्र का उपकरण कोल इंडिया लिमिटेड है, जिसकी स्थापना 1975 में की गई। यह एक महारात्न कम्पनी है।

पेट्रोलियम (Petroleum)

पेट्रोलियम शब्द की उत्पत्ती लेटिन भाषा के शब्द पेट्रा तथा ओलियम से हुई है, जिसमें पेट्रा का अर्थ चट्टान तथा ओलियम का अर्थ तेल है। इस प्रकार पेट्रोलियम से तात्पर्य है – चट्टानों से निकला तेल। यह विभिन्न जटिल हाइड्रोकार्बन्स का मिश्रण है, जो अवसादी चट्टानों की परतों में पाया जाता है। इसका निर्माण लाखों वर्षों में जैविक पदार्थों के अपघटन से होता है एवं प्राकृतिक रूप से यह काले, गाढ़े द्रव के रूप में प्राप्त होता है, जिसे कच्चा तेल कहते हैं।

पेट्रोलियम के निम्नलिखित गुण होते हैं –

1) यह ज्वलनशील होता है।
2) इसे एसीटोन की तरह एक शक्तिशाली, घुलनशील द्रव्य के रूप में प्रयोग किया जा सकता है।
3) इसका दहन तापमान 0°C से 62°Cतक होता है। इसी कारण इसे अत्यंत ज्वलनशील पदार्थों में रखा जाता है।
4) प्रति इकाई भार में कोयले की अपेक्षा इसकी ऊर्जा प्रदान करने की क्षमता अधिक होती है।
5) इसके भंजक आसवन से विभिन्न उप उत्पाद प्राप्त किए जाते हैं।
6) यह तेज गंधयुक्त तरल पदार्थ है।

इसकी प्राप्ति अपतटीय एवं तटीय क्षेत्रों में स्थित तेल क्षेत्रों से की जाती है। तत्पश्चात् इसे परिष्करण शाला भेजा जाता है, जहां अपरिष्कृत पेट्रोलियम के शोधन से विभिन्न प्रकार के उत्पाद तैयार किए जाते हैं।

पेट्रोलियम एवं इससे बने उत्पादों को अत्यधिक मूल्यवान होने के कारण काला सोना कहा जाता है। भारत में कच्चा तेल (पेट्रोलियम) सर्वप्रथम 1860 में असम के मार्गेरिये में खोजा गया एवं 1867 में यहां के माकुम क्षेत्र में तथा 1889 में डिग्बोई क्षेत्र में तेल की खुदाई हुई। डिग्बोई भारत का सबसे पुराना पेट्रोलियम उत्पादक क्षेत्र है। भारत में तेल खोज के कार्य में तीव्रता तेल एवं प्राकृतिक गैस निगम (ONGC) की स्थापना के साथ आई।

पेट्रोलियम के परिष्करण से प्राप्त पदार्थ एवं उनका उपयोग

उत्पाद	प्राप्ति	उपयोग
प्राकृतिक गैस	30°C से नीचे	रसोई गैस के रूप में
पेट्रोल	30°C से 100°C	ईंधन में
नेफ्था	100°C से 175°C	संश्लिष्ट रेशा उत्पादन में
केरोसीन तेल	175°C से 250°C	लैंप एवं स्टोव में
डीजल	250°C से 350°C	डीजल चलित वाहन में
स्नेहक तेल	350°C से 450°C	स्नेहक के रूप में
पेट्रोलियम जैली	450°C से 500°C	औषधि बनाने में
पैराफीन मोम	500°C से ऊपर	मोमबत्ती बनाने में
कोलतार	अवशिष्ट	सड़क निर्माण में

1955 में स्थापित तेल एवं प्राकृतिक गैस निदेशालय को ही 1956 में तेल एवं प्राकृतिक गैस निगम (ONGC) के रूप में परिवर्तित किया गया। इसी क्रम में 1964 में इंडियन रिफाइनरीज लिमिटेड तथा इंडियन ऑयल कम्पनी लिमिटेड का विलय करके इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन (IOC) की स्थापना की गई। ONGC ने 1961 में खम्भात क्षेत्र में तथा 1976 में बॉम्बे-हाई क्षेत्र में तेल की खोज की।

❐ भारत में पेट्रोलियम उत्पादक क्षेत्र

भारत में मुख्यत: 4 पेट्रोलियम उत्पादक क्षेत्रों की पहचान की गई है – ब्रह्मपुत्र नदी घाटी, गुजरात तट, पश्चिमी अपतटीय क्षेत्र एवं पूर्वी अपतटीय क्षेत्र।

❖ ब्रह्मपुत्र नदी घाटी

देश की सबसे पहले खोजी गई इस तेल की पेटी का विस्तार दिहांग घाटी से सुरमा घाटी तक 1300 किमी की लम्बाई में है। इसके अन्तर्गत प्रमुख तेल उत्पादक क्षेत्र डिब्रूगढ़ तथा शिवसागर जिलों में स्थित हैं।

❖ गुजरात तट

यह देश का दूसरा सबसे बड़ा तेल-उत्पादक क्षेत्र है, जहां दो पेटियों में कोयला पाया जाता है, जो इस प्रकार हैं –

1) खम्भात की खाड़ी के पूर्वी तट के समीप अंकलेश्वर गुजरात के भरूच जिले में 30 वर्ग किमी क्षेत्रफल पर विस्तृत खनिज तेल उत्पादक क्षेत्र है। यहां तेल की खोज 1960 में की गई। यहां खोजे गए तेल के पहले कुएं का नाम वसुधारा रखा गया।

2) खम्भात क्षेत्र में खेड़ा से मेहसाना तक कलोल, सानंद, नवगाम, बेचराजी प्रमुख तेल उत्पादक क्षेत्र हैं।

❖ पश्चिमी अपतटीय क्षेत्र

इस तेल क्षेत्र के अन्तर्गत निम्नलिखित 3 प्रमुख तेल क्षेत्र सम्मिलित हैं –

1) **बॉम्बे हाई** – यह देश का सबसे प्रमुख तेल क्षेत्र है, जहां से देश के कुल तेल उत्पादन का 45 प्रतिशत से अधिक तेल प्राप्त होता है। यह मुम्बई से 176 किमी दक्षिण-पश्चिम में लगभग 2500 वर्ग किमी क्षेत्र पर विस्तृत है।

2) **बसीन तेल क्षेत्र** – यह बॉम्बे हाई के दक्षिण-पश्चिम में स्थित है, जहां 1900 मी की गहराई से तेल प्राप्त होता है।

3) **अलियाबेट तेल क्षेत्र** – यह भावनगर से 45 किमी दूर खम्भात की खाड़ी में अलियाबेट द्वीप के निकट स्थित है।

❖ पूर्वी अपतटीय क्षेत्र

इस क्षेत्र के अन्तर्गत गोदावरी, कृष्णा एवं कावेरी नदियों के डेल्टा क्षेत्रों में पाए जाने वाले खनिज तेल के भण्डारों को सम्मिलित किया जाता है। आन्ध्र प्रदेश के रावा क्षेत्र व अमलापुर तथा कावेरी बेसिन के नारिमानम् व कोइरकलापल्ली यहां के प्रमुख तेल क्षेत्र हैं।

नोट – विश्व में इसके प्रमुख उत्पादक देश अमेरिका, रशिया एवं सऊदी अरब हैं।

❒ पेट्रोलियम से सम्बन्धित सार्वजनिक उपक्रम

❖ Oil And Natural Gas Corporation - ONGC

1) 1955 में तेल एवं गैस विभाग के रूप में इसका शिलान्यास किया गया।

2) 1956 में इसे तेल एवं प्राकृतिक गैस आयोग का नाम दिया गया।

3) 1994 में इसे निगम के रूप में रूपांतरित कर दिया गया।

4) 1997 में नवरत्न तथा 2010 में महारत्न का दर्जा दिया गया।

❖ Indian Oil Corporation - IOC

1) 1959 में गठन किया गया।

2) भारत सरकार द्वारा महारत्न का दर्जा दिया गया।

❖ Oil India Limited - OIL

1) 1959 में निजी कम्पनी के रूप में स्थापित।

2) वर्तमान में सार्वजनिक क्षेत्र का उपक्रम।

3) 2010 में नवरत्न का दर्जा दिया गया।

❖ Bharat Petrolium Corporation Limited - BPCL

1) 1952 में स्थापित।

2) 2017 में महारत्न का दर्जा दिया गया।

❖ ONGC विदेश लिमिटेड

1) यह ONGC की पूर्ण स्वामित्व वाली कम्पनी है।

2) विश्व के 17 देशों में 38 तेल एवं गैस की परिसम्पत्तियों में इसकी हिस्सेदारी है।

पेट्रोलियम की प्रमुख परिशोधनशालाएं

संयंत्र	राज्य	वर्ष
डिग्बोई (IOC)	असम	1901
ट्राम्बे (HPCL)	महाराष्ट्र	1954
बरौनी (IOC)	बिहार	1964
कोयली (IOC)	गुजरात	1965
हल्दिया (IOC)	पश्चिम बंगाल	1975
जामनगर (RP)	गुजरात	1999
करनाल (IOC)	हरियाणा	1998

प्रमुख पाइप लाइन

1) हजीरा (गुजरात) – बीजापुर/विजयपुर (मध्य प्रदेश) – जगदीशपुर (उत्तर प्रदेश) पाइप लाइन

2) नाहरकटिया (असम) – नूनमाटी (असम) – बरौनी (बिहार) पाइप लाइन

3) सलाया (गुजरात) – कोयली (गुजरात) – मथुरा (उत्तर प्रदेश) पाइप लाइन

4) काण्डला (गुजरात) – भटिंडा (पंजाब) पाइप लाइन

5) मुम्बई हाई – मुम्बई – अंकलेश्वर (गुजरात) – कोयली (गुजरात) पाइप लाइन

6) जामनगर (गुजरात) – लोनी (उत्तर प्रदेश) पाइप लाइन

प्राकृतिक गैस (Natural gas)

भू-पर्पटी में पेट्रोलियम निक्षेपों के साथ पाए जाने वाले हाइड्रोकार्बन गैस का मिश्रण प्राकृतिक गैस कहलाता है। इसका मुख्य घटक मीथेन होता है, जबकि अन्य घटकों में अल्केन्स (ईथेन, प्रोपेन, ब्यूटेन) प्रमुख होते हैं। कार्बन डाईऑक्साइड के कम उत्सर्जन के कारण प्राकृतिक गैस को पर्यावरण अनुकूल माना जाता है। देश में प्राकृतिक गैस के क्षेत्रों की खोज तथा उत्पादन ऑयल एण्ड नेचुरल गैस कॉर्पोरेशन तथा ऑयल इंडिया लिमिटेड द्वारा किया जाता है।

प्राकृतिक गैस मुख्यत: 2 रूपों में पाई जाती हैं –

❖ **लिक्विड पेट्रोलियम गैस (LPG)**

1) इस प्राकृतिक गैस के प्रमुख घटक ब्यूटेन तथा प्रोपेन हैं।
2) इसे रसोई गैस के रूप में भी जाना जाता है।
3) सामान्य ताप एवं दाब पर इसके वाष्पित हो जाने के कारण इसे सिलेण्डर आदि में भण्डारित किया जाता है।
4) वर्तमान में शीतलक के रूप में क्लोरो-फ्लोरो कार्बन के स्थान पर भी इसका प्रयोग किया जा रहा है।

❖ **कम्प्रेस्ड नेचुरल गैस (CNG)**

1) प्राकृतिक गैस को अत्यधिक दाब पर संग्रहित करने से बनी गैस सम्पीड़ित प्राकृतिक गैस कहलाती है।
2) इसका प्रमुख घटक मीथेन होता है।
3) वाहनों में प्रयोग करने से पूर्व इसे 200 से 250 किलोग्राम प्रति वर्ग सेमी तक सम्पीड़ित किया जाता है।

❖ **पाइप्ड नेचुरल गैस (PNG)**

PNG एवं CNG में प्रमुख अंतर आपूर्ति के माध्यम का है।

- **पाइप लाइन परिवहन के लाभ**

1) पाइप लाइन तरल और गैसीय दोनों प्रकार के पदार्थों के परिवहन हेतु उपयुक्त है।
2) पाइप लाइनों को दुर्गम प्रदेशों के साथ-साथ जलीय भाग में बिछाया जा सकता है।
3) इसमें ऊर्जा की खपत कम होती है।
4) इसके रखरखाव के ऊपर कम खर्च की आवश्यकता होती है।
5) यह सुरक्षित, दुर्घटना से मुक्त और पर्यावरण के अनुकूल है।

- **पाइप लाइन परिवहन की हानियां**

1) ये लचीली नहीं होती है, अर्थात् – इनका उपयोग केवल कुछ निश्चित क्षेत्रों के लिए किया जा सकता है।
2) एक बार बिछाने के बाद इसकी क्षमता में वृद्धि नहीं की जा सकती।
3) पाइप लाइनों के लिए सुरक्षा व्यवस्था को बनाए रखना मुश्किल है।
4) भूमिगत पाइप लाइनों की आसानी से मरम्मत नहीं की जा सकती है और रिसाव होने पर पता लगाना भी मुश्किल है।

भारत में प्राकृतिक गैस के भण्डार मुख्यत: मुम्बई हाई बेसिन, बसीन तेल क्षेत्र, गुजरात के जगतिया तथा घोघा क्षेत्र एवं असम के नहरकटिया तथा मोरान क्षेत्र में हैं। भारत में अधिकांश प्राकृतिक गैस का उत्पादन बॉम्बे हाई अपतटीय क्षेत्र से होता है। विश्व में यह मुख्यत: अमेरिका, रूस, ईरान एवं कतर आदि देशों में पाई जाती है। ऊर्जा एवं उर्वरक उद्योग प्राकृतिक गैस के प्रमुख उपयोगकर्ता हैं।

प्राकृतिक गैस के सबसे बड़े हिस्से का (लगभग 40 प्रतिशत) उपयोग रासायनिक खादों के उत्पादन में किया जाता है। प्राकृतिक गैस की प्रमुख पाइप लाइन 1800 किमी लम्बी हजीरा–विजयपुर–जगदीशपुर पाइप लाइन है। यह बॉम्बे हाई और बसीन को पश्चिमी व उत्तरी भारत के उर्वरक, विद्युत व अन्य औद्योगिक क्षेत्रों से जोड़ती है।

❑ प्राकृतिक गैस के क्षेत्र

1) प्राकृतिक गैस के भण्डार का लगभग 75 प्रतिशत भाग बॉम्बे हाई बेसिन में स्थित है।
2) कुल भण्डार में से गुजरात में 12 प्रतिशत, आन्ध्र प्रदेश में 7 प्रतिशत तथा असम में लगभग 6 प्रतिशत प्राकृतिक गैस का भण्डार है।
3) इनके अतिरिक्त बाड़मेर (राजस्थान), कांगड़ा (हिमाचल प्रदेश) तथा फिरोजपुर (पंजाब) में भी प्राकृतिक गैस के भण्डार पाये जाते हैं।
4) प्राकृतिक गैस से सम्बन्धित प्रमुख सार्वजनिक उपक्रम – GAIL (1984), ONGC, OIL हैं।

नाभिकीय ऊर्जा

नाभिकीय रिएक्टरों के प्रकार

- बॉयलिंग वॉटर रिएक्टर (BWR)
- प्रेशराइज्ड हैवी वॉटर रिएक्टर (PHWR)
- फास्ट ब्रीडर रिएक्टर (FBR)
- एडवांस्ड हैवी वॉटर रिएक्टर (AHWR)
- लाइट वॉटर रिएक्टर (LWR)

भारत में नाभिकीय संयंत्र

- तारापुर, मुम्बई, 1969
- रावतभाटा, कोटा, 1981
- कलपक्कम, चैन्नई, 1983
- नरौरा, उत्तर प्रदेश, 1989
- काकरापारा, सूरत, 1992
- कैगा, कर्नाटक, 2006
- कुडनकुलम, तमिलनाडु, 2010

अनुसंधान रिएक्टर

- अप्सरा
- सायरस
- जारलीना
- पूर्णिमा
- ध्रुव
- कामिनी

भारत में नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम

- प्रथम चरण
- द्वितीय चरण
- तृतीय चरण
- भारत के नाभिकीय कार्यक्रम की विशेषताएं

भारत में परमाणु ऊर्जा से सम्बन्धित प्रमुख संस्थाएं

- भाभा एटॉमिक रिसर्च सेंटर
- भारी जल बोर्ड
- इंदिरा गांधी सेंटर फॉर एटॉमिक रिसर्च
- न्यूक्लियर फ्यूल कॉम्प्लेक्स
- बोर्ड ऑफ रेडिएशन एण्ड आइसोटोप्स टेक्नोलॉजी

नाभिकीय संलयन

नाभिकीय चिकित्सा

- फास्फोरस (P-32)
- आरसेनिक (As-74)
- सिज़ियम (Cs-137)
- आयोडिन (I-131)
- आयोजिन (I-137)

परम्परागत ऊर्जा संसाधनों से जुड़ी चुनौतियां

- चुनौतियों से निपटने के उपाय
  - नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय
  - ग्रीन एनर्जी कॉरिडोर
  - संलयन ऊर्जा
  - भारतीय अक्षय ऊर्जा संस्थान लिमिटेड