भूविज्ञान पाठमाला-1

Digital India
Power To Empower

स्वच्छ भारत
एक कदम स्वच्छता की ओर

कोयला

एक परिचय

लेखक
प्रो. राममूर्ति सिंह
एवं
प्रो. देवव्रत चंद्र

सत्यमेव जयते
वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग
मानव संसाधन विकास मंत्रालय (शिक्षा विभाग) भारत सरकार

भूविज्ञान पाठमाला-1

कोयला : एक परिचय

लेखक

प्रो. राममूर्ति सिंह

पूर्व अध्यक्ष, भू-विज्ञान विभाग, काशी हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी

एवं

प्रो. देवव्रत चंद्र

पूर्व प्रोफेसर, इंडियन स्कूल ऑफ माइन्स, धनबाद

एवं एमेरिटस प्रोफेसर, सी.एस.आई.आर.

सत्यमेव जयते

वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग

(मानव संसाधन विकास मंत्रालय)

शिक्षा विभाग

भारत सरकार

1999

2647 HRD/98—1

© भारत सरकार, 1999
Government of India, 1999

प्रथम ई-संस्करण, 2019

प्रकाशक

वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग
मानव संसाधन विकास मंत्रालय
(शिक्षा विभाग)
पश्चिमी खंड-7, रामकृष्णपुरम्,
नई दिल्ली - 110 066

मूल्य :	देश में	रु.
	विदेश में	पौंड/डॉलर

विक्री हेतु संपर्क

(1) बिक्री एकक
वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग
पश्चिमी खंड-7, रामकृष्णपुरम्,
नई दिल्ली - 110 066

(2) प्रकाशन नियंत्रक
प्रकाशन विभाग, भारत सरकार
सिविल लाइन्स, दिल्ली-110 054

अध्यक्ष की कलम से

वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग, उच्चतर शिक्षा विभाग, मानव संसाधन विकास मंत्रालय, भारत सरकार, 1961 में अपनी स्थापना समय से ही, उसे सौंपे गए कार्य-भार अनुसार भारतीय भाषाओं में शिक्षा माध्यम परिवर्तन हेतु विभिन्न विषयों में भारतीय भाषाओं की मानक शब्दावली तथा विश्वविद्यालय स्तरीय विभिन्न विषयक पुस्तकों का निर्माण एवं प्रकाशन करता आ रहा है । इस दीर्घ अवधि में आयोग ने विभिन्न आवश्यक विषयों से संबंधित अंग्रेजी-हिंदी तथा अन्य भारतीय भाषा शब्दावलियों का निर्माण एवं प्रकाशन किया है । इक्कीसवीं सदी के सूचना प्रौद्योगिकी के इस दौर में शिक्षा एवं ज्ञानार्जन के साधन को सद्यः उपलब्धता में क्रांतिकारी परिवर्तन आया है । ई-गवर्नेंस, ई-व्यवसाय एवं डिजिटल इंडिया जैसे क्रिया-कलाप दैनंदिन जीवन के अंग हो गए हैं। ऐसे में आयोग ने भी इन अधुनातन साधनों का उपयोग करने का निश्चय किया । इस क्रम में आयोग द्वारा निर्मित सभी शब्दावलियों, परिभाषा-कोशों का ई-संस्करण आपको सहज रूप से उपलब्ध कराने के **उद्देश्य** से ई-बुक निर्माण योजना पर कार्य प्रारंभ किया गया है । इसी **उद्देश्य** की पूर्ति हेतु **'कोयला एक परिचय'** का ई-बुक का संस्करण प्रकाशित किया जा रहा है ।

मुझे इस पुस्तक का ई-संस्करण आप सबको सुलभ कराते हुए अत्यंत हर्ष हो रहा है । इसी भांति आयोग द्वारा अन्य विषयों के भी हिंदी तथा अन्य भारतीय भाषाओं की शब्दावली, परिभाषा-कोशों का ई-संस्करण प्रकाशित करने के कार्य भी प्रगति पर है । आयोग को सौंपे गए महत्वपूर्ण दायित्व में से एक दायित्व, निर्मित शब्दवलियाँ प्रयोक्ताओं तक पहुँचाने का रहा है । इलेक्ट्रोनिक माध्यम से आयोग अपने प्रकाशनों के प्रचार-प्रसार में अधिक प्रभावशाली होगा । मुझे आशा है आयोग द्वारा किए जा रहे इस प्रयास से निर्मित शब्दावलियाँ जन-जन तक पहुंचेगी साथ ही सभी जिज्ञासु इस ई-संस्करण का अधिक से अधिक लाभ उठा सकेंगे।

प्रो. अवनीश कुमार
अध्यक्ष

कोयला एक परिचय ई-शब्द संग्रह निर्माण से संबद्ध आयोग के अधिकारी

प्रधान संपादक

प्रो. अवनीश कुमार

अध्यक्ष

संपादक

डॉ. अशोक एन. सेलवटकर

(सहायक निदेशक)

श्री शिव कुमार चौधरी

(सहायक निदेशक)

श्री जय सिंह रावत

(सहायक वैज्ञानिक अधिकारी)

श्रीमती चक्प्रम बिनोदिनी देवी

(सहायक वैज्ञानिक अधिकारी)

सुश्री मर्सी ललरोहलू हमार

(सहायक वैज्ञानिक अधिकारी)

आयोग के अध्यक्ष एवं सदस्य

अध्यक्ष

डा. राय अवधेश कुमार श्रीवास्तव

सदस्य

1. डॉ. अनूप चोपड़ा
   प्रोफेसर, ई.एन.टी.
   लोकनायक जयप्रकाश
   नारायण अस्पताल,
   नई दिल्ली

2. प्रो. कीर्ति सिंह
   सदस्य
   कृषि वैज्ञानिक चयन बोर्ड,
   पूसा, नई दिल्ली

3. प्रो. बी.डी. नौटियाल
   सिविल इंजीनियरी विभाग,
   बनारस हिंदू विश्वविद्यालय,
   वाराणसी

4. श्री डी.बी. डिमरी
   पूर्व महानिदेशक,
   भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण,
   कलकत्ता

5. प्रो. प्रेम सिंह
   भाषा विज्ञान विभाग,
   दिल्ली विश्वविद्यालय,
   दिल्ली

6. प्रो. लक्ष्मण सिंह कोठारी
   पूर्व अध्यक्ष,
   भौतिकी विभाग,
   दिल्ली विश्वविद्यालय,
   दिल्ली

पुनरीक्षण एवं संपादन

प्रधान संपादक

डा. राय अवधेश कुमार श्रीवास्तव

संपादक

श्री दुर्गा प्रसाद मिश्र

पुनरीक्षक

डॉ. (श्रीमती) बलविंदर शुक्ला

भाषा–परामर्श

श्री देवेंद्र दत्त नौटियाल

प्रकाशन

श्री सत्यपाल अरोड़ा
डॉ. पी.एन. शुक्ल
श्री आलोक वाही

प्रस्तावना

भारत सरकार ने विश्वविद्यालय स्तर पर शिक्षा-माध्यम के रूप में हिंदी तथा अन्य भारतीय भाषाओं के विकास के लिए तत्कालीन शिक्षा मंत्रालय (अब मानव संसाधन विकास मंत्रालय) के अधीन सन् 1961 में वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग की स्थापना की। इस लक्ष्य की प्राप्ति के लिए आयोग ने अनेक शब्द-संग्रहों, परिभाषा कोषों, चयनिकाओं, पत्रिकाओं, पाठमालाओं तथा विश्वविद्यालय-स्तरीय हिंदी पुस्तकों का निर्माण एवं प्रकाशन किया है।

पाठमालाओं के निर्माण में इस बात का ध्यान रखा गया है कि उनकी विषय-सामग्री अद्यतन तथा उपयोगी हो और भाषा सरल, बोधगम्य एवं आकर्षक हो ताकि अध्यापक भी हिंदी माध्यम से अपने-अपने विषय को पढ़ाने में सक्षम हो सकें।

प्रस्तुत पाठमाला 'कोयला : एक परिचय' काशी हिंदू विश्वविद्यालय के भू-विज्ञान विभाग के भूतपूर्व प्रोफेसर तथा विभागाध्यक्ष डॉ. राममूर्ति सिंह एवं प्रो. देवव्रत चंद्र, इंडियन स्कूल ऑफ माइन्स, तथा एमेरिटस वैज्ञानिक, सी.एस.आई.आर. ने मिलकर लिखी है। कोयला-विज्ञान से घनिष्ठ रूप से जुड़े इन दोनों सुधी वैज्ञानिकों की यह कृति कोयले के विभिन्न तकनीकी पक्षों को उजागर तो करती ही है, साथ ही पूरी सामग्री को भारतीय संदर्भ के परिप्रेक्ष्य में भी प्रस्तुत करती है। विषय का प्रतिपादन इस तरह किया गया है कि वह सभी वैज्ञानिकों, अनुसंधान-कर्ताओं, प्राध यापकों एवं प्रशिक्षणार्थियों के लिए अत्यंत उपयोगी निर्देशिका सिद्ध होगी।

विद्वान लेखकद्वय ने इस पुस्तक में कोयला खनन का इतिहास, कोयले के प्रकार, कोयला संस्तर, कोयले के गुण, भारत के कोयला क्षेत्र, कोयला श्रेणीकरण एवं कोयले से संबंधित सभी आवश्यक मूलभूत जानकारी सरल शब्दों में प्रस्तुत की है। इसके पुनरीक्षण में डॉ. (श्रीमती) बलबिंदर शुक्ला तथा भाषा संपादन में आयोग के पूर्व सचिव श्री देवेंद्र दत्त नौटियाल ने भी हमें सहयोग दिया है।

प्रस्तुत पाठमाला में वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग की शब्दावली का प्रयोग किया गया है और पुस्तक के अंत में हिंदी-अंग्रेजी तथा अंग्रेजी-हिंदी शब्द सूचियां भी दी गई हैं।

मुझे विश्वास है कि भू-विज्ञान पाठमाला की यह पुस्तक विश्वविद्यालय-स्तरीय कोयला-विज्ञान विषय के छात्रों, अनुसंधानकर्ताओं एवं प्रयोगकर्ताओं के लिए बहुत उपयोगी सिद्ध होगी।

नई दिल्ली
जनवरी, 1999

(डा. राय अवधेश कुमार श्रीवास्तव)
अध्यक्ष

प्राक्कथन

विश्व के बहुत से देशों में बढ़ते हुए उद्योगों की अधिक संख्या के कारण ऊर्जा उत्पादन का महत्व निरंतर बढ़ता जा रहा है। वास्तव में किसी देश के आर्थिक विकास की दृढ़ता का आधार उसकी आवश्यकतानुसार पर्याप्त ऊर्जा का उत्पादन ही है। विश्व-स्तर पर खनिज तेल और कोयला ऊर्जा के प्रमुख साधन हैं। खनिज तेल का अत्यंत सीमित भंडार होने के कारण भविष्य में भी कोयले के ऊर्जा का प्रधान स्रोत रहने की संभावना है। यही स्थिति भारत में भी है।

पिछले लगभग चार दशकों से कोयले के अध्ययन, अध्यापन और अन्वेषण से जुड़े रहने के कारण हमने सबसे पहले अपनी राजभाषा हिंदी के माध्यम से 'कोयला : एक परिचय' नामक पुस्तक प्रस्तुत करने का प्रयास किया है। आशा है,कोयले से जुड़े हुए विद्यार्थी, अध्यापक, वैज्ञानिक, उपभोक्ता एवं सामान्य नागरिक इससे लाभान्वित होंगे।

हम भारत सरकार के वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग के अध्यक्ष एवं उनके सहयोगियों के हृदय से आभारी हैं जिनकी प्रेरणा और अविरल प्रयास से इस पुस्तक का लेखन संभव हो सका। भारतीय भू-वैज्ञानिक सर्वेक्षण (कोयला स्कंध) के उपमहानिदेशक एवं निदेशक (प्रचार एवं सूचना) को सहयोग के लिए हमारा हार्दिक धन्यवाद है।

हम अपने सभी पाठकों और विशेषज्ञों के विचार जानने के लिए उत्सुक रहेंगे।

राममूर्ति सिंह
देवव्रत चंद्र

विषय - सूची

क्रम संख्या		पृष्ठ
1.	विषय-प्रवेश	1
2.	भारतवर्ष में कोयला खनन का इतिहास	1
3.	कोयले के प्रकार	3
	(अ) सैप्रोपेली कोयला	3
	(ब) ह्यूमसी कोयला	3
	(क) पीट	4
	(ख) लिग्नाइट	4
	(ग) उपबिटुमेनी कोयला (लिग्नाइटी कोयला या काला लिग्नाइट)	5
	(घ) बिटुमेनी कोयला	5
	(ङ) अंश ऐन्थ्रासाइट	5
	(र) ऐन्थ्रासाइट	5
4.	कोयले की उपस्थिति की अवस्था	6
5.	कोयला संस्तरों में विक्षोभ	6
6.	कोयला संस्तरों में संरचनाएँ	7
7.	ताप से प्रभावित कोयले	7
8.	कोयला संस्तरों में गैस	8
9.	कोयले का आँखों देखा रूप	9
	(i) विट्रेन	9
	(ii) क्लेरेन	10
	(iii) डूरिअन	10
	(iv) फ्यूजेन	10
10.	सूक्ष्मदर्शी से देखने पर कोयले का रूप	10
	(i) संचारित प्रकाश सूक्ष्मदर्शी से	10
	(ii) परावर्ती प्रकाश सूक्ष्मदर्शी से	10
11.	कोयले के भौतिक एवं रासायनिक गुण	11

2647 HRD/98—2

	(अ) भौतिक गुण	11
	(ब) रासायनिक गुण	13
12.	कोककारी कोयला	15
13.	तापन मूल्य	16
14.	कोयले की उत्पत्ति	16
	(i) वनस्पतिक पदार्थों का संचयन	17
	(क) स्वस्थाने सिद्धांत	18
	(ख) विस्थापन सिद्धांत	18
	(ii) वनस्पतिक पदार्थों का कोयले में रूपांतरण	20
	(i) जीव-रासायनिक अवस्था	20
	(ii) भू-रासायनिक अवस्था	20
15.	भारत में कोयला	23
16.	भारत के कोयला क्षेत्र (भौगोलिक वितरण)	27
	(i) गोंडवाना कोयला	27
	1. हिमालय क्षेत्र	28
	2. राजमहल क्षेत्र	28
	3. वीरभूमि कोयला क्षेत्र	28
	4. देवघर क्षेत्र	28
	5. गिरिडीह समूह के कोयला क्षेत्र	28
	6. दामोदर घाटी कोयला क्षेत्र	28
	(अ) रानीगंज कोयला क्षेत्र	29
	(ब) झरिया कोयला क्षेत्र	29
	(स) बोकारो कोयला क्षेत्र	30
	(द) करनपुरा कोयला क्षेत्र	30
	(य) रामगढ़ कोयला क्षेत्र	30
	7. पलामू कोयला क्षेत्र	30
	8. सोनघाटी कोयला क्षेत्र	31
	9. मध्य प्रदेश में छत्तीसगढ़ कोयला क्षेत्र	31

	10. महानदी घाटी कोयला क्षेत्र	31
	11. सतपुरा इलाका	32
	12. नागपुर इलाका	32
	13. वर्धा घाटी कोयला क्षेत्र	32
	14. गोदावरी घाटी कोयला क्षेत्र	32
	(ii) तृतीय कल्प के कोयले एवं लिग्नाइट	32
	15. कोयले एवं लिग्नाइट	32
	16. पीट	32
17.	भारतीय कोयले की विशिष्टता	39
18.	कोयले का श्रेणीकरण	39
19.	कोयला निचय	42
20.	कोयला-खनन की विधियाँ	63
21.	कोयले का उत्पादन	64
22.	कोयले की तैयारी	68
23.	कोयले का उपयोग	69
24.	कोयले की खपत का प्रतिमान	72
25.	कोयले का निर्यात	74
26.	कोयले का आयात	74
27.	कोयला और प्रदूषण	74
28.	कोयले का संरक्षण	75
29.	कोयले की भावी आवश्यकता	76
	परिशिष्ट	
	1. हिंदी-अंग्रेजी शब्द-सूची	94
	2. अंग्रेजी-हिंदी शब्द-सूची	

सारणी-सूची

सारणी संख्या	शीर्षक	पृष्ठ
1.	लकड़ी से ऐन्थ्रासाइट में रूपान्तरण के बीच रासायनिक संघटन में परिवर्तन (प्रतिशत में)	12
2.	कोयले का निर्माण	17
3.	भौमिकीय समय-मापक्रम	22
4.	भारत में कोयला निक्षेपों का भूवैज्ञानिक वितरण	23-24
5.	भारत में राज्यवार कोयला क्षेत्रों का वितरण	26-27
6.	भारत के विभिन्न कोयला क्षेत्रों के कोयले के रासायनिक गुण	33-38
7.	भारत के कोककारी कोयले की व्यापारिक श्रेणी	39
8.	भारतीय कोयले का वर्गीकरण एवं कोककारी कोयले की विशिष्टता (भारतीय मानकः 770-1977 के अनुसार)	40-41
9.	अकोककारी कोयले की श्रेणी	42
10.(अ)	भारत के विभिन्न राज्यों में कोयला निचय	43-50
10.(ब)	भारत के गोंडवाना तथा तृतीय कल्प के कोयला क्षेत्र और उपलब्ध कोयले की श्रेणी	51-59
10.(स)	भारत में राज्यवार कोयला निचय (1.1.96 की स्थिति)	60-61
10.(द)	भारत के कोयला निचय में लगातार वृद्धि (1993-1996)	62
11.	भारत में कोयले (लिग्नाइट सहित) का वार्षिक उत्पादन	65
12.	भारत के विभिन्न राज्यों में कोयले का वार्षिक उत्पादन	66
13.	विक्रय के लिये कोयले के विभिन्न आकार	67
14.	भारत में विभिन्न माध्यमों द्वारा कोयले (लिग्नाइट को छोड़कर) का वार्षिक उपयोग	73
15.	भारत से कोयले का निर्यात	74
16.	भारत में कोयले का आयात	74

चित्र-सूची

चित्र संख्या	शीर्षक	पृष्ठ
1.(अ)	एक कोयला संस्तर	78
1.(ब)	कोयले एवं सहचारी शैलों का स्तरीय वितरण (कोरबा कोयला क्षेत्र)	79
2.(अ)	बलित कोयला संस्तर	80
2.(ब)	भ्रंशित कोयला संस्तर	80
3.	विभाजित कोयला संस्तर	81
4.	कोयले में क्लीट (संधि-समूह)	81
5.(अ)	कोयले में अंतः स्थापित कोयला बाल	82
5.(ब)	कोयला बॉल (कोयला संस्तर से अलग)	82
6.(अ)	एक कोल बॉल	83
6.(ब)	कोल बॉल में वनस्पति संरचना	83
7.(अ), (ब)	ताप से प्रभावित कोयला	84
8.(अ)	कोयले में पट्टित घटक	85
8.(ब)	कोयले में खनिज	85
8.(स)	लिग्नाइट में राल	86
9.(अ)	कोयले की पार्श्वदर्शी काट	86
9.(ब)	कोयले का पालिश किया हुआ खंड	87
9.(स)	संचारित प्रकाश सूक्ष्मदर्शी में देखने पर कोयले का रूप	87
10.	परावर्ती प्रकाश सूक्ष्मदर्शी में देखने पर कोयले का रूप	88
11.	कवकी काय	88
12.	कोयला संस्तर में सीधा खड़ा वृक्ष का तना	89
13.	भारत के कोयला एवं लिग्नाइट क्षेत्र	90
14.	भारत में राज्यवार कोयला निचय (प्रतिशत)	91
14.(अ)	भारत में राज्यवार कोयला उत्पादन (प्रतिशत)	92
15.	कोलतार (अलकतरा) के उत्पाद	93

कोयला : एक परिचय

1. विषय-प्रवेश : हमारी प्राकृतिक संपदा में कोयले का महत्वपूर्ण स्थान है। भारतवर्ष में खनिज उत्पादों के मूल्य में इसका अंशदान लगभग 60 प्रतिशत है। इसके अतिरिक्त यह भारत का सर्वाधिक महत्वपूर्ण व्यावसायिक एवं घरेलू ऊर्जा का स्रोत भी है।

कोयला शब्द की उत्पत्ति संस्कृत 'काल' से हुई है। विभिन्न भाषाओं में इसके पर्यायवाची शब्द हैं, जैसे—कोल (स्वीडिश), कोले (ऐंग्लो-सैक्सन), कोह्ले (जर्मन), कोल्हन (कार्निश)।

भारतवर्ष में वैदिक काल से ही कोयले के अस्तित्व का ज्ञान था। कोयला जैसे भूमिगत पदार्थ का वर्णन यजुर्वेद (1160-1000 ई० पू०) में मिलता है। खनन क्षेत्रों एवं स्थानों के नाम हमारे देश में अनंतकाल से ही कोयले के उपयोग की जानकारी देते हैं। उदाहरण के लिये धनबाद क्षेत्र में एक स्थान का नाम है अंगार पथरा (अंगार = कोयला, पथरा = पत्थर) अर्थात् कोयला-पत्थर। इसी प्रकार दूसरा नाम 'काली पहाड़ी' अर्थात् काले रंग की पहाड़ी यानी कोयले का पहाड़ है। बराकर का अर्थ श्रेष्ठ अयस्क अथवा खनिज है और हम जानते हैं कि उच्च कोटि का पर्याप्त कोयला भंडार बराकर में पाया जाता है। भारतवर्ष में दामोदर नदी की घाटी में व्यावसायिक स्तर पर कोयला-खनन का कार्य आरंभ किया गया और 'दामोदर' का अर्थ है 'जिसके उदर में आग हो'।

2. भारतवर्ष में कोयला खनन का इतिहास : भारतवर्ष में कोयला खनन का प्रथम लिखित प्रमाण 11 अगस्त 1774 को लिखे गए एक पत्र से मिलता है जिसमें जे समर एवं एस.जी.हेटली ने वारेन हेस्टिंग्ज से रानीगंज कोयला क्षेत्र के सीतारामपुर में कोयला खनन के लिए आवेदन किया था। सीतारामपुर में खनन का कार्य 1774 में ही आरंभ हो गया और उसके बाद रानीगंज एवं अजय नदी के आस-पास के क्षेत्रों में कोयले की खोज की गई।

सबसे पहले रेलों के संचालन में भाप इंजनों का प्रयोग 16 अप्रैल 1853 मुंबई और ठाणे के बीच और 15 अगस्त 1854 (हावड़ा और हुगली के बीच) को हुआ। इसके बाद रेलों के विस्तार के साथ-साथ कोयले का महत्व भी क्रमशः बढ़ता ही गया। सन् 1872 में बर्दबान जिले के रानीगंज सब डिवीजन में मुख्य रूप से 44 कोयले की खदानों से कोयले का उत्पादन हो रहा था।

भारत में कोयला उद्योग का तेजी से विकास सन 1878 में आरंभ हुआ जब भाप के इंजनों का उपयोग पोत परिवहन में होने से कोयले की माँग बहुत बढ़ गई। खदानों से निकाला गया कोयला दामोदर नदी द्वारा आमता लाया जाता था और फिर वहाँ से कलकत्ता ले भेजा जाता था।

लगभग 200 वर्षों तक भारत में कोयला खनन का काम निजी उदयमियों द्वारा किया जाता रहा। बाद में भारत सरकार ने दो चरणों में इस उदयोग का राष्ट्रीयकरण किया। 214 कोककारी कोयले की खानों का प्रबंध अक्टूबर 1971 में भारत सरकार ने अपने हाथ में लिया और 1 जनवरी 1972 को "भारत कोकिंग कोल लिमिटेड" का गठन किया गया तथा 1 मई 1972 को अधिग्रहण की हुई सभी खानों का दायित्व इस संगठन को सौंप दिया गया। इसके ठीक एक वर्ष बाद 1 मई 1973 को 700 से अधिक अकोककारी कोयला खानों का राष्ट्रीयकरण किया गया और इनका प्रबंध कोयला खान प्राधिकरण लिमिटेड (सी.एम.ए.एल) के अधीन रखा गया। बाद में 1 नवंबर 1975 को कोयला खान प्राधिकरण लिमिटेड और भारत कोकिंग कोल लिमिटेड को मिलाकर कोल इंडिया लिमिटेड (सी.आई.एल.) का गठन किया गया और कोयला उद्योग के संपूर्ण विकास का कार्य इस संस्था को सौंपा गया। भारत कोकिंग कोल लिमिटेड, कोल इंडिया लिमिटेड की एक सहायक संस्था बन गई। साथही तीन और कोयला कंपनियों सेन्ट्रल कोलफील्ड्स लिमिटेड (सी.सी.एल.), ईस्टर्न कोलफील्ड्स लिमिटेड (ई.सी.एल.), वेस्टर्न कोल फील्ड्स लिमिटेड (डब्ल्यू.सी.एल.) तथा केन्द्रीय खनन योजना एवं प्रारूप संस्थान (सी. एम. पी. डी. आई. एल.) का गठन किया गया। बाद में कोल इंडिया लिमिटेड के अधीन दो और कंपनियाँ नार्दर्न कोल फील्ड्स लिमिटेड (एस.ई.सी.एल.) का गठन किया गया। असम में नार्थ ईस्टर्न कोलफील्ड्स की कोयला खानों का प्रशासन सीधे कोल इंडिया लिमिटेड के हाथों में हैं आंध्र प्रदेश में कोल इंडिया लिमिटेड के अलावा सिंगरेनी कोलियरीज कंपनी लिमिटेड (भारत सरकार द्वारा अधिगृहीत) भी कोयला खदानों की देखभाल करती है।

तमिलनाडु में नेवेली लिग्नाइट निक्षेपों का प्रबंध नेवेली लिग्नाइट कार्पोरेशन (भारत सरकार द्वारा अधिगृहीत संस्था) प्रतिष्ठान करता है। अन्य छोटे कोयला तथा लिग्नाइट निक्षेपों का प्रबंध संबंधित राज्य सरकारें करती हैं।

अब निजी क्षेत्र में केवल दो संगठनों के अधीन कुछ कोककारी कोयला खदानें हैं। इनमें टाटा आयरन एंड स्टील कम्पनी तथा इंडियन आयरन एंड स्टील कंपनी सम्मिलित हैं।

इस समय कोल इंडिया लिमिटेड के अधीन 425 खदानों से कोयला निकाला जा रहा है और राष्ट्रीय कोयला उत्पादन में इसका योगदान प्रायः 90% है।

3. कोयले के प्रकार : उत्पत्ति के आधार पर कोयले के दो प्रकार होते हैं—(अ) सैप्रोपेली कोयला और (ब) ह् यूमसी कोयला।

(अ) सैप्रोपेली कोयला : सैप्रोपेली कोयले की उत्पत्ति लकड़ी से नहीं बल्कि बीजाणुओं, तैल शैवालों और पौधों के सड़े गले मलवे से होती है। इसका निक्षेप मूलतः पट्टी-रहित होता हैं। इस कोयले में राल, मोम और चर्बी प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं। इसलिए इसमें हाइड्रोजन या वाष्पशील पदार्थ ह्यूमसी कोयले की तुलना में अधिक होते हैं।

सैप्रोपेली कोयला ह्यूमसी कोयले से अधिक ज्वलनशील होता है। कभी-कभी यह कोयले से इतने अधिक ज्वलनशील होता है कि सीधे दियासलाई से जलाया जा सकता है। सैप्रोपेली कोयला निक्षेप मसूराकार एवं स्थानीय महत्व का होता है और कोयला संस्तर के ऊपर पाया जाता है। सैप्रोपेली कोयला दो प्रकार का होता है, एक बौंगहेड कोयला और दूसरा कैनेल कोयला के नाम से जाना जाता है।

सबसे पहले बौंगहेड कोयला स्काटलैंड की टारबेन पहाड़ी पर पाया गया था, इसलिये इसका दूसरा नाम टारबेनाइट भी हैं। कैनेल शब्द की उत्पत्ति कैंडल (मोमबत्ती) शब्द से हुई है क्योंकि प्राचीनकाल में इंग्लैंड के कुछ क्षेत्रों में गरीब लोग प्रकाश के लिए इस कोयले का उपयोग मोमबत्ती के स्थान पर किया करते थे।

बौंगहेड और कैनेल कोयले के संघटन में केवल शैवाल की मात्रा का अंतर होता है। जब शैवाल की मात्रा 5% तक होती है तो उसे कैनेल कोयला और जब इसकी मात्रा 5% से अधिक होती है तब उसे बौंगहेड कोयला कहा जाता है। आर्थिक और तुलनात्मक दृष्टि से सैप्रोपेली कोयले का महत्व ह्यूमसी कोयले की अपेक्षा कम होता है। भारतवर्ष में अभी तक सैप्रोपेली कोयला नहीं पाया गया है।

(ब) ह्यूमसी कोयला : सैप्रोपेली कोयले के विपरीत ह्यूमसी कोयला पट्टीदार होता है और इसका श्रेणीबद्ध विकास विभिन्न अवस्थाओं में होता है। जैसे—लकड़ी→ पीट→ लिग्नाइट→ विटुमेनी→ कोयला→ ऐन्थ्रासाइट। ह्यूमसी कोयले की उत्पत्ति मुख्यतः दलदल अथवा पानी से तर क्षेत्रों में पाए जाने वाले पौधों की लकड़ी एवं छाल के अवशेषों से होती है जो पानी में सड़गल कर पीट बन जाते हैं। और फिर यही पीट वास्तविक कोयले में रूपांतरित हो जाता है। वनस्पतिक पदार्थों का कोयले में परिवर्तन किस सीमा तक हुआ है और उनमें किस प्रकार के भौतिक तथा रासायनिक परिवर्तन हुए हैं इसको आधार मानकर कोयले का वर्गीकरण, पीट, लिग्नाइट, उपविटुमेनी, विटुमेनी, अर्ध-ऐन्थ्रासाइट एवं ऐन्थ्रासाइट में किया जाता है। ह्यूमसी कोयले की इस शृंखला में पीट से लेकर ऐन्थ्रासाइट तक में परिलक्षित होने वाली अनेक श्रेणियाँ पाई जाती हैं। सामान्यतः निश्चित कार्बन एवं कुल कार्बन के प्रतिशत में क्रामिक वृद्धि तथा नमी की मात्रा एवं वाष्पशील घटकों में कमी

2647 HRD/98—3

निरंतर पाई जाती है। वैसे समान रासायनिक सरचमा वाले कोयलों तथा लगभग समान तापीय मूल्य वाले कोयलों को एक साथ एक ही श्रेणी में वर्गीकृत किया जाता है। निम्नतम श्रेणी लिग्नाइट की है जो पीट से मिलती जुलती है और उच्चतम कोटि ऐन्थ्रासाइट की है जो लगभग शुद्ध कार्बन के करीब होती है और इसमें 3% हाइड्रोजन तथा 3% ऑक्सीजन की मात्रा हो सकती है।

(क) पीट : यद्यपि कोयले की उत्पत्ति पीट से ही होती है और यह उसकी प्रथम अवस्था है किन्तु इसकी गणना कोयले में नहीं की जाती। नमी वाले क्षेत्र में वनस्पतिक पदार्थों के क्षय से पीट का निर्माण होता है और ये क्षेत्र ऊँचाई वाले प्रदेशों में कम ढलान वाली सतह अथवा नीची भूमि की छिछली घाटियाँ हो सकती हैं। पीट एक ठोस, रेशेदार पदार्थ होता है और इसमें वनस्पतिक मलवा लगभग असंपिंडित स्थिति में पाया जा सकता है। सामान्यतः इसका रंग हल्का या गहरा भूरा होता है। इसके निकालने और सुखाने में अधिक खर्च पड़ने के कारण पीट आर्थिक दृष्टि से लाभकारी ईंधन नही होता, किन्तु इसमें गंधक की कमी होने के कारण इसका छोटा-छोटा गोला बनाकर उपयोग किया जा सकता है। पीट का प्रयोग खाद के रूप में अथवा खाद बनाने वाले पदार्थ के रूप में भी किया जा सकता है क्योंकि इसमें नाइट्रोजन की मात्रा अधिक होती है (कभी-कभी 2% तक)। भारत में वास्तविक पीट केवल 2,000 मीटर की ऊँचाई पर दक्षिण भारत में नीलगिरि पहाड़ के दलदली जमाव वाले हिस्से में ही पाया जाता है। ऐसा विश्वास किया जाता है कि बौंग के ये स्रोत बड़े और व्यापक हैं। प्रायः सूखा पीट बहुतायत से बैलगाड़ियों में भरकर ऊटकमंड ले जाया जाता है जहाँ इसका उपयोग ईंधन के रूप में होता है। कलकत्ता के आस-पास हुगली नदी के दोनों किनारे सतह से प्रायः 6-12 मीटर की गहराई में पीट जैसा पदार्थ पाया जाता है। कश्मीर में भी पीट के पाए जाने का उल्लेख है किंतु इस निक्षेप को संभवतः लिग्नाइट वर्ग में शामिल किया जाता है।

(ख) लिग्नाइट : लिग्नाइट को भूरा कोयला भी कहते हैं। लिग्नाइट का निकटतम संबंध पीट से है और यह पीट के बाद की उच्चावस्था है। बहुत से लेखकों ने लिग्नाइट और भूरा कोयला शब्दों का एक दूसरे के पर्याय के रूप में उपयोग किया है किन्तु कुछ लेखकों ने लिग्नाइट और भूरे कोयले में अतंर भी दिखाया है और लिग्नाइट को भूरे कोयले से कम परिपक्व माना है। फिर भूरे कोयले को दो वर्गों-नर्म भूरा कोयला एवं कठोर भूरा कोयला में विभाजित किया गया है।

लिग्नाइट एवं भूरे कोयले में वानस्पतिक मलबा संपिंडित अवस्था में पाया जा सकता है। यह भूरे रंग का होता है और धूप/हवा में रखने से इसका रंग गहरा हो जाता है। इसकी बनावट लकड़ी की तरह होती है अथवा इसकी संरचना सूक्ष्म रूप से विभाजित पौधों के

ऊत्तकों से होती है। लिग्नाइट में जब कभी लकड़ी के रेशे दिखलाई पड़ते हैं, वे सड़े गले वानस्पतिक कणों की रवाहीन आधात्रिका में अंतःस्थापित होते हैं। लिग्नाइट अपने संस्तरण के समानांतर ही सामान्यतः विपाटित होता है किन्तु अत्यधिक नमी (25-50%) के कारण हवा में खुला रहने पर यह सूखता है सिकुड़ता है और तब अनियमित ढंग से टूटता है।

(ग) उपबिटुमेनी कोयला (लिग्नाइटी कोयला या काला लिग्नाइट) : उपविटुमेनी कोयला रंग में द्युतिहीन काला (लिग्नाइट से अधिक गहरा) होता है और इसकी चमक मोमी होती है। यह लिग्नाइट से सघन एवं कठोर होता है। अधिकतर उपविटुमेनी कोयले विटुमेनी कोयले की तरह पट्टीदार होते हैं इनमें संधियाँ कमजोर होती हैं और संस्तरों के समानान्तर होती हैं। अतः ये कोयले आयताकार टुकड़ों में टूटने की अपेक्षा चौड़ी पट्टियों में टूटते हैं। कुछ ऐसे भी किस्म के उपविटुमेनी कोयले होते हैं जो लिग्नाइट की तरह खुले में रखने से विघटित हो जाते हैं जिससे इनके परिवहन में कठिनाई होती है। उपविटुमेनी कोयला एक अच्छा ईंधन होता है।

(घ) बिटुमेनी कोयला : बिटुमेनी कोयला सामान्य कोयला है जिसका उपयोग घरों में ईंधन के रूप में किया जाता है। इसमें वास्तविक बिटुमेन नहीं होता किन्तु इसका नाम बिटुमेन इसलिए रखा गया है कि यह बिटुमेन की ही तरह धुआँदार पीली ज्वाला के साथ जलता है और इसके आसवन का एक उत्पाद कोलतार होता है जो कि विटुमेन की प्रकृति का होता है। विटुमेनी कोयला काले रंग का और पट्टीदार होता है। सामान्यतः पट्टियों के बीच में चमकीले कोयले की परतें होती हैं। यह लंबवत् संधियों (जिन्हें क्लीट के नाम से जाना जाता है) की सीध में टूटता है। टूटे हुए टुकड़ों के आकार आयताकार, स्तंभाकार अथवा वर्गाकार होते हैं। कभी-कभी इन टुकड़ों की आकृति शंखाभ भी होती है। द्युतिहीन से अच्छी चमक वाला यह कोयला लिग्नाइट अथवा उपबिटुमेनी कोयले की तुलना में अधिक सघन और अधिक कठोर होता है और खुले में रखने पर ताप एवं हवा को अधिक सह सकता है।

(य) अंश ऐन्थ्रासाइट : अंश ऐन्थ्रासाइट बिटुमेनी कोयले से अधिक और ऐन्थ्रासाइट से कम कठोर होता है यह ऐन्थ्रासाइट की तुलना में अधिक शीघ्रता से जल उठता है और इसमें से छोटे आकार की पीली ज्वाला निकलती है जो नीले रंग में बदल जाती है।

(र) ऐन्थ्रासाइट : ह्यूमसी कोयले के विभिन्न वर्गों की उत्पत्ति में ऐन्थ्रासाइट अंतिम उच्चावस्था का द्योतक है यह गहरे काले रंग का होता है और चाँदी की तरह चमकता है। इसकी अल्पधात्विक द्युति और शंखाभ टुकड़ों में टूटने की प्रवृत्ति इसकी कुछ खास विशेषताओं में से है। पुराने जमाने में यह पत्थर कोयला के नाम से भी जाना जाता था। ग्रेट ब्रिटेन के डेबोनशायर एवं पेम्ब्रोकशायर में ऐन्थ्रासाइट के छोटे-छोटे टुकड़ों तथा चूरे को कल्म तथा जर्मनी में कुल्म नाम से जाना जाता था।

4. कोयले की उपस्थिति की अवस्था : कोयला एक अवसादी शैल है और अवसादी शैलों के संस्तरों के साथ पाया जाता है। सामान्यतः बलुआ पत्थर, शैल और कार्बन युक्त शैल ऐसे प्रमुख शैल हैं जो कोयले के साथ पाए जाते हैं । किसी शैल अनुक्रम में जहाँ कहीं भी कोयले के संस्तर (चित्र 1 अ) होते हैं, इनकी मात्रा सामान्यतः सम्पूर्ण शैलों की तुलना में बहुत कम होती है (चित्र 1ब) । कभी-कभी कोयले के संस्तर नीचे से ऊपर की ओर अथवा पार्श्व में क्रमिक रूप से कार्बनयुक्त शैलों में परिवर्तित हुए पाए जाते हैं। साधारणतः संहनित मृत्तिका से बने शैलों के ऊपरी भाग में कोयला संस्तर पाए जाते हैं और कोयला संस्तरों के ऊपर बलुआ पत्थर पाए जाते हैं। किंतु ऐसा कोई अकाट्य नियम नहीं है कि हमेशा बलुआ पत्थर कोयला संस्तर के ऊपर रहेगा ही। कभी-कभी शैल अथवा कार्बनीकृत शैल भी कोयला संस्तरों के ऊपर पाए जाते हैं। भारत के कोयला क्षेत्रों में आम तौर पर बलुआ पत्थर ही कोयला संस्तरों के ऊपर पाया जाता है।

कोयला निक्षेपों के साथ पाए जाने वाले शैलों के अलावा कहीं-कहीं खनिजों की अवस्थित अथवा अनअवस्थित पट्टियाँ उत्पाद और क्रिस्टल भी होते हैं इन खनिजों में लोहा और गंधक के खनिज बहुत सामान्य हैं।

कोयले के संस्तर साथ में पाए जाने वाले शैलों की भाँति ही क्षैतिज अथवा आनत होते हैं। कोयला संस्तर की मोटाई एक मिलीमीटर से भी कम हो सकती है और सैंकड़ों मीटर भी हो सकती है। मध्य प्रदेश के सिंगरौली कोयला क्षेत्र में एक संस्तर की मोटाई 131.56 मीटर है। डूब नदी के कोयला क्षेत्र में वेधन करते समय भारतीय भू-विज्ञान सर्वेक्षण विभाग ने एक 180 मीटर मोटे संस्तर का पता लगाया है। इसी प्रकार कोयला संस्तर की लंबाई कुछ मीटर से लेकर कई किलोमीटर तक हो सकती है। झारिया कोयला क्षेत्र में कुछ कोयला संस्तर 38 किलोमीटर तक पाए जाते हैं।

5. कोयला संस्तरों में विक्षोभ : शायद ही कोई कोयला संस्तर अपनी पूरी लंबाई या चौड़ाई में बिना किसी विक्षोभ के मिलता है। पृथ्वी के अंदर की अस्थिरता के चलते कभी-कभी कोयला संस्तर मेहराब की तरह झुक जाते हैं जिसे वलन कहा जाता है (चित्र 2 अ) हिमालय क्षेत्र के कोयला संस्तर अधिकांशतः वलित पाए जाते हैं। कभी-कभी भ्रंशन के कारण कोयला संस्तर विच्छिन्न हो जाते हैं (चित्र 2 ब)। ऐसी अवस्था में संस्तर का एक हिस्सा दूसरे से अलग होकर भूमिगत किसी दिशा में खिसक जाता है और फिर उसका पता लगाना मुश्किल हो जाता है। इस प्रकार भ्रंशन के कारण कोयले के खनन में बहुत-सी जटिल समस्याएँ पैदा हो जाती हैं। यह भी उल्लेखनीय है कि कभी-कभी एक कोयला संस्तर दो या दो से अधिक शाखाओं में विभाजित हुआ भी मिलता है (चित्र 3)।

6. कोयला संस्तरों में संरचनाएँ : कोयला संस्तरों में कई प्रकार की संरचनाएँ पाई जाती हैं। आमतौर पर इनमें तीन संधिसमूह होते हैं जिन्हें क्लीट (चित्र 4) कहा जाता है। एक समूह संस्तर-तल के समानांतर होता है और दूसरे दोनों संस्तर तल पर लंबवत् होते हैं और आपस में भी एक दूसरे पर लंबवत् होते हैं। संधियों के ये गुण खनन कार्य के समय कोयला काटने में सहायक होते हैं।

सामान्यतः कोयला संस्तरों में गेंद की तरह के आकार वाले कोयले अंतः स्थापित होते हैं जिन्हें कोयला बॉल, या कोयला कंदुक कहा जाता है (चित्र 5 अ) । ये कोयले मोटे तौर पर गोलाभ या अंडाकार (चित्र 5 ब) होते हैं और पूर्णतः कोयले के ही बने होते हैं। भारत के रानीगंज और झरिया कोयला क्षेत्र में कोयला बॉल कोल बहुतायत से पाए जाते हैं।

कभी-कभी कोयला संस्तरों के साथ बिल्कुल कोयला बॉल की ही तरह के आकार-प्रकार का पदार्थ मिलता है। किंतु यह कार्बोनेट (चूने के पत्थर के अवयव) और कोयलीय अवयवों के मिश्रण से बना होता है तथा इसे "कोल बॉल" के नाम से जाना जाता है (चित्र 6 अ) । सामान्यतः "कोल बॉल" में पौधों की संरचनाएँ (चित्र 6 ब) अच्छी तरह सुरक्षित रहती हैं। इससे प्रारंभिक काल में पौधों के विकास को समझने में मदद मिली है। भारतवर्ष में "कोल बॉल" का मिलना दुर्लभ है।

7. ताप से प्रभावित कोयले : कोयला क्षेत्रों में कहीं-कहीं ताप से प्रभावित कोयले (चित्र 7अ) मिलते हैं। साधारणतः जब कई कोयला संस्तर आग्नेय अंतर्वेधनों द्वारा धरती के अंदर से निकलने वाले पिघले शैल पदार्थों के संपर्क में आते हैं तब संस्तर का कोयला तृप्त हो जाता है और यह कोयला "झामा" कहलाता है। झामा की बनावट स्पंजी होती है। अत्यधिक तप्त होने पर कोयला कठोर और संहत हो जाता है तथा उसमें षट्कोणीय संधियाँ विकसित हो जाती हैं। (चित्र 7 ब)।

भारतवर्ष में कोयला संस्तरों को प्रभावित करने वाले दो प्रकार के आग्नेय अंतर्वेधी- डॉलराइट और अभ्रक पेरिडोटाइट मिलते हैं। इनमें सबसे अधिक नुकसान कोयला संस्तरों में अभ्रक पेरिडोटाइट से हुआ है जो न केवल संस्तरों को आर-पार बेधे हुए हैं बल्कि इनके बीच की पट्टियों में भी फैले हुए हैं। ताप का सबसे अधिक प्रभाव अंतर्वेधनों से सटे हुए क्षेत्र में होता है और ज्यों-ज्यों दूरी बढ़ती जाती है, यह प्रभाव कम होता जाता है। रानीगंज एवं झरिया के कोयला क्षेत्र आग्नेय अंतर्वेधनों से बुरी तरह प्रभावित डुए हैं।

और भी बहुत से कारण हैं जिनसे कोयला संस्तरों में आग लग जाती है। जैसे—जंगल की आग के कारण अथवा खानों में विस्फोटक गैसों के कारण भयंकर आग लग सकती है और कोयले का बड़ा नुकसान हो सकता है। यदि पर्याप्त सावधानी न बरती जाय तो परित्यक्त

खानों में अथवा कोयले के ढेरों में पाई जाने वाली अवशोषित गैसों और आक्सीजन के संयोग से ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया हो सकती है और कोयले में आग लग सकती है। चूँकि कोयला ताप का कुचालक होता है अतः कोयले के तप्त होने से निकलने वाली ऊष्मा को वायुमंडल में फैलने में अधिक समय लगता है। इस प्रकार लगातार ऊष्मा एकत्रित होती रहती है और अंततः स्वतः दहन के कारण कोयले में आग लग जाती है जिसके फलस्वरूप कोयला जलकर राख हो जाता है। आग लगने के कारण बहुत से मूल्यवान कोयला संस्तर खासकर झरिया एवं रानीगंज कोयला क्षेत्र में जलकर राख हो गए हैं। भारत में आग से सर्वाधिक प्रभावित केवल झरिया कोयला क्षेत्र में प्रायः 370 लाख टन कोयला समाप्त हो चुका है। अभी भी यहाँ 70 क्षेत्र ऐसे हैं जहाँ आग सक्रिय है जिससे 17.32 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र प्रभावित हैं। इस क्षेत्र में प्रायः 450 लाख टन कोयला है जिसे निकालना संभव नहीं लगता है। इस प्रकार कोयले में आग लगने के कारण हम न सिर्फ मूल्यवान कोयला खो रहे हैं बल्कि अन्य अनेक विशिष्ट संपत्तियाँ भी नष्ट हो रही हैं। रेलवे तथा सड़कें प्रभावित हो रही हैं और वातावरण में प्रदूषण फैल रहा है।

8. कोयला संस्तरों में गैस : अनेक प्रकार की गैसें कोयले में अवशोषित या अवरुद्‌ध पाई ज़ाती हैं। ताजे कोयले में अवरुद्ध गैस का घनत्व प्रति 100 ग्राम में 35 से 60 घन सेन्टीमीटर तक होता है। खुली हवा में कोयले को रखने से इसमें अवरुद्‌ध गैस हवा में मिल जाती है किंतु एक लंबी अवधि (5 वर्ष या अधिक) तक खुली हवा में रखने के बावजूद भी कोयले में प्रति 100 ग्राम में प्रायः 13 घन सेन्टीमीटर गैस फँसी ही रहती है। इस फँसी हुई गैस की मात्रा कोयले के भौतिक गुणों पर निर्भर करती है, जैसे इसकी कठोरता एवं बनावट आदि। सामान्यतः कोयला जितना घना और कड़ा होता है उसमें अवरुद्‌ध गैस की मात्रा भी उतनी ही अधिक होती है। यह मात्रा तापमान, दबाव, पाइराइट तथा फ्यूजेन आदि की मात्रा पर भी निर्भर करती है। दबाव के कारण कोयले में अधिक गैस अवशोषित होती है।

सामान्यतः कोयले में पाई जाने वाली प्रमुख गैस मीथेन (CH_4) और कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) की मात्रा में विलोम अनुपात होता है। अर्थात् जब मीथेन की मात्रा अधिक होती है तब कार्बन डाइ ऑक्साइड की मात्रा कम होती है। इसके विपरीत जब कार्बन डाइ ऑक्साइड की मात्रा अधिक होती है तब मीथेन की मात्रा कम होती है। वास्तव में मीथेन के ऑक्सीकरण से कार्बन डाइ-ऑक्साइड बनती है। इसलिए ऑक्सीकरण की प्रगति के साथ-साथ मीथेन की मात्रा घटने लगती है और कार्बन-डाइ-ऑक्साइड की मात्रा बढ़ने लगती है। कोयला संस्तर में पाइराइट की मात्रा अधिक होने पर कार्बन डाइ-ऑक्साइड की मात्रा बढ़ सकती है क्योंकि पाइराइट नम होने पर ऑक्सीजन को अवशोषित करता है और यह ऑक्सीजन हाइड्रोजन के साथ मिलकर पानी तथा कार्बन के साथ मिलकर

कार्बन-डाइ-ऑक्साइड बन जाती है। मीथेन गैस जैव पदार्थों के अपघटन से उत्पन्न होती है और हवा के साथ मिश्रित होने पर मार्श गैस बनाती है। कोयले की खानों के लिये मार्श गैस बहुत ही खतरनाक होती है क्योंकि इसका ज्वलन ताप (लगभग 65°C) कम है और बड़ी आसानी से विस्फोट हो सकता है। विस्फोट से खतरे की गंभीरता मीथेन एवं हवा के अनुपात पर निर्भर करती है।

किसी खान में जब मीथेन का प्रतिशत 5% से 15% तक होता है, तब वह खतरनाक हो जाती है और विस्फोट होने की संभावना रहती है मीथेन एवं कार्बन-डाइ-ऑक्साइड के अतिरिक्त खानों में ईथेन एवं नाइट्रोजन की अल्प मात्रा भी होती है यहाँ तक कि सूक्ष्म मात्रा में हाइड्रोजन भी कोयले में अवरुद्ध पाया जाता है।

खानों के अंदर नशीली गैसों जैसे मीथेन कार्बन मोनोक्साइड अथवा कार्बन डाई आक्साइड की मात्रा का अनुमान डेवी की सुरक्षा बत्ती की ज्योति से लगाया जाता है। खानों में जहरीली गैसों का पता लगाने के लिए कैनैरी (Canary) या मुनियाँ चिड़ियों का भी उपयोग किया जाता है जो नशीली गैसों के प्रति अधिक संवेदनशील होती हैं। यदि ये गैसें निश्चित मात्रा से थोड़ी भी अधिक हो जाती हैं तब इन चिड़ियों की मौत हो जाती है। जब भी किसी संस्तर से समुचित मात्रा में गैस निकलती है तब तुरंत सुरक्षात्मक उपाय किया जाता है और सदैव आवश्यक सावधानियाँ बरती जाती हैं। बॉयलर की राख तथा बेन्टोनाइट अथवा सील करने वाले पदार्थों के मिश्रण का एक लेप संस्तर के ऊपर लगा दिया जाता है और ईंट की एक मीटर मोटी दीवाल से उसे सील कर दिया जाता है। किसी भी खदान में आजकल कार्बनमोनोक्साइड, कार्बनडाइ-ऑक्साइड और मीथेन का नियंत्रण स्वचालित उपकरणों द्वारा लगातार दिन रात किया जाता है। जब भी कोई विषैली गैस सह्यता सीमा को पार करती है तब स्वतः खतरे की घंटी बजने लगती है।

9. कोयले का आँखों देखा रूप : कोयले के नमूनों को नंगी आँखों से देखने पर यह स्पष्ट हो जाता है कि कोयला सजातीय पदार्थों का बना हुआ नहीं है (चित्र 8 अ)। इसमें तीन या चार अलग किस्म की पट्टियाँ पाई जाती हैं जिनका वर्गीकरण निम्न प्रकार से किया जाता है—

(i) विट्रेन : यह एक तेज चमकता हुआ गहरा काला कोयला है जो बनावट में एकरूप होता है। इसकी आभा शीशे की तरह होती है और यह शंखाभ टुकड़ों में टूटता है। यह पट्टीदार विटुमेनी कोयलों में स्पष्ट पट्टियों के रूप में पाया जाता है विट्रेन के सजातीय पदार्थों में पौधों की बनावट प्रायः स्पष्ट नहीं रहती है किन्तु माइक्रोस्कोप से देखने पर इसकी स्लाइड में पौधों की कोशिकाओं का अवशेष कभी-कभी दिखलाई पड़ता है।

(ii) क्लेरेन—क्लेरेन कोयले का एक दूसरा चमकीला अंग है। यह विट्रेन की तरह ही होता है किन्तु उत्पत्ति के समय से ही अति सूक्ष्म धारियों अथवा पट्टियों के रूप में पाया जाता है और प्रकाश बिखेरता रहता है। इसकी आभा रेशम जैसी होती है और यह विट्रेन की तरह शंखाभ टुकड़ों में नहीं टूटता है विट्रेन और क्लेरेन को एक साथ चमकदार कोयले में वर्गीकृत किया जाता है।

(iii) डूरिअन : अपनी गुण विशिष्टता में डूरिअन आभाहीन काले रंग का होता है। विट्रेन की चमकदार या शीशे जैसी सतह से यह पूर्णतः भिन्न होता है।

(iv) फ्यूजेन : आम तौर पर रेशम जैसी आभा के साथ फ्यूजेन चारकोल (लकड़ी को कोयला) जैसा दिखाई पड़ता है। इसमें लकड़ी की कोशिकाओं की बनावट और नरम रेशम जैसी रेशेदार परत दिखलाई पड़ती है। इस पर प्रायः ग्रेफाइट के पाउडर जैसे पदार्थ की अत्यंत सूक्ष्म परत होती है। फ्यूजेन को छूने पर पाउडर उँगलियों में लग जाता है। साधारणतः फ्यूजेन अनियमित रूप से बिटुमेनी कोयले की चमकीली और द्युतिहीन परतों में पाया जाता है। साधारण कोयले के धूमिल एवं धूल भरे गुणों के लिए यही पदार्थ अधिक जिम्मेदार है क्योंकि यह बहुत चूर्णशील होता है और आसानी से इसका महीन चूर्ण बनाया जा सकता है सामान्यतः फ्यूजेन किसी कोयला संस्तर का एक छोटा संभाग (प्रायः 2-5%) ही होता है।

10. सूक्ष्मदर्शी से देखने पर कोयले का रूप : जब किसी कोयले का परीक्षण सूक्ष्मदर्शी द्वारा किया जाता है तब इसकी विषयजातीय प्रकृति अधिक स्पष्ट रूप से उभरकर सामने आती है और यह सुनिश्चित हो जाता है कि कोयले की संरचना भिन्न-भिन्न प्रकार के सूक्ष्म घटकों से हुई है (चित्र 8 ब, स)।

कोयले का परीक्षण आमतौर पर दो प्रकार के शैलकीय सूक्ष्मदर्शियों से किया जाता है :

(i) **संचारित प्रकाश सूक्ष्मदर्शी** (Transmitted light microscope) – जिसमें कोयले की पारदर्शी स्लाइडों का परीक्षण किया जाता है (चित्र 9अ)।

(ii) **परावर्ती प्रकाश सूक्ष्मदर्शी** (Reflected light microsope) – जिससे कोयले की पालिश की हुई सतह का अध्ययन किया जाता है। (चित्र 9 ब)।

सूक्ष्मदर्शी के प्रकार पर कोयले की प्रकृति का स्पष्ट होना निर्भर करता है। उदाहरण स्वरूप जब किसी संचारित प्रकाश वाले सूक्ष्मदर्शी से कोयले की पारदर्शी स्लाइड को देखा जाता है तो कोयला लाली लिए हुए भूरे रंग का दिखाई देता है और साथ में कुछ घटक या तो काले या पीले रंग के होते हैं (चित्र 9स, द)।

दूसरी ओर कोयले के पालिश की हुई सतह को परावर्ती प्रकाश वाले सूक्ष्मदर्शी से देखने पर यह अधिकतर धूसर रंग का दिखाई देता है (चित्र 10) और साथ में कुछ घटक या तो गहरे भूरे या चमकदार पीले रंग के दिखाई पड़ते हैं।

सूक्ष्मदर्शी से कोयले के विभिन्न प्रकार के घटक, जिन्हें मैसेरल नाम से जाना जाता है, दिखलाई पड़ते हैं इन घटकों में से अधिकांश पौधों के अवशेष होते हैं। वैज्ञानिकों ने कोयले में पाए जाने वाले पौधों की विभिन्न संरचनाओं की पहचान कर ली है यहाँ तक कि कोयलों में कवक के अवशेषों की उपस्थिति आम बात है जो आधुनिक कुकुरमुत्ता के पूर्व रूप हैं। जैविक संघटकों के साथ-साथ अकार्बनिक घटक जैसे—खनिज पदार्थ और शैल भी कोयलों में पाए जाते हैं। खनिजों में क्वाट्‌र्ज, पाइराइट, कैल्साइट आदि और शैलों में अधिकतर शैल या कार्बनमय शैल सामान्यतः पाए जाते हैं। कोयले के संघटकों का स्वरूप स्कैनिंग इलैक्ट्रान माइक्रोस्कोप में और अधिक स्पष्ट दिखाई पड़ता है क्योंकि इस सूक्ष्मदर्शी में संघटकों का आकार कई गुना आवर्धित दिखलाई पड़ता है।

कोयले में अकार्बनिक घटक मुख्यतः अवांछित होते हैं। वास्तव में ये कोयले में अपद्रव्य हैं। इनके कारण कोयले का भार बढ़ जाता है और ज्वलनशक्ति कम हो जाती है साथ ही जलने पर खनिज पदार्थ राख में परिवर्तित हो जाते हैं।

11. कोयले के भौतिक एवं रासायनिक गुण : ऊर्जा के रूप में कोयले की उपयोगिता का आधार इसकी गुणात्मक विशेषता है। इसके भौतिक और रासायनिक गुणों के आधार पर हम यह निर्धारित करते हैं कि कौन-सा कोयला किस उद्‌योग के लिए उपयुक्त है। कोयले की कोटि और कीमत का निर्धारण भी इन्हीं गुणों के आधार पर सुनिश्चित किया जाता है।

(अ) भौतिक गुण : लिग्नाइटी कोयले का रंग हल्के-भूरे से गहरे-भूरे तक होता है जबकि बिटुमेनी कोयले का रंग काले, नीले-काले से गहरा काला तक होता है। इसी प्रकार कोयले की वर्णरेखा (वर्ण रेखा पट्ट पर कोयले के घिसने से बना निशान) का रंग लिग्नाइट में हल्के भूरे से भूरे रंग का और बिटुमेनी कोयले में गहरे भूरे से भूरे काले रंग का होता है। ऐन्थ्रासाइटी कोयले की वर्ण रेखा काली होती है। सामान्यतः कोयले में कार्बन की मात्रा जितनी अधिक होगी, उसकी वर्ण रेखा उतनी ही अधिक काली होगी। कोयले की द्‌युति धात्विक चमकीली, गहरी काली या रक्त की तरह या द्‌युतिहीन हो सकती है। कोयले का आपेक्षिक घनत्व इसके प्रकार एवं राख के अनुपात पर निर्भर करता है। कोककारी कोयले के आपेक्षिक घनत्व के लिए इस सूत्र का उपयोग किया जा सकता है—

आभासी आपेक्षिक घनत्व $(g) = 1.27 + a$ (प्रति मात्रक राख की मात्रा)

(आर्द्रता संतृप्त कोयले की)

व्हाइटेकर के अनुसार यह सूत्र उन्हीं कोयलों के लिए उपयुक्त है जिनमें 40% राख होती है सबसे अधिक आपेक्षिक घनत्व (प्रायः 1.5) ऐन्थ्रासाइट का होता है जबकि लिग्नाइट का निम्नतम (प्रायः 1.2) होता है। बिटुमेनी कोयलों का आपेक्षिक घनत्व इन दोनों के बीच में होता है। कठोर बिटुमेनी एवं ऐन्थ्रासाइट कोयले की कठोरता 2.5 से 3 तक होती है। साधारण बिटुमेनी कोयले की औसत कठोरता 2 होती है और कुछ लिग्नाइट तो सड़ी हुई लकड़ी की तरह नरम होता है। अधिकांश कोयले भंगुर एवं चूर्णशील होते हैं ।कोयले का विभंग शंखाभ से लेकर असमतल तक हो सकता है। आमतौर पर विट्रेन और ऐन्थ्रासाइट का विभंग शंखाभ होता है।

सारणी 1.

लकड़ी से ऐन्थ्रासाइट में रूपांतरण के बीच रासायनिक संघटन में परिवर्तन

(प्रतिशत में)

	कार्बन	हाइड्रोजन	ऑक्सीजन	नाइट्रोजन
लकड़ी	50.0	6.0	43.0	1.0
पीट	57.0	6.0	35.3	1.7
लिग्नाइट	65.0	5.2	28.3	1.5
विटुमेनी कोयला	84.0	5.2	9.3	1.5
ऐन्थ्रासाइट	93.5	2.8	2.8	0.9

व्हाइटेकर के अनुसार यह सूत्र उन्हीं कोयलों के लिए उपयुक्त है जिनमें 40% राख होती है सबसे अधिक आपेक्षिक घनत्व (प्रायः 1.5) ऐन्थ्रासाइट का होता है जबकि लिग्नाइट का निम्नतम (प्रायः 1.2) होता है। बिटुमेनी कोयलों का आपेक्षिक घनत्व इन दोनों के बीच में होता है। कठोर बिटुमेनी एवं ऐन्थ्रासाइट कोयले की कठोरता 2.5 से 3 तक होती है। साधारण बिटुमेनी कोयले की औसत कठोरता 2 होती है और कुछ लिग्नाइट तो सड़ी हुई लकड़ी की तरह नरम होता है। अधिकांश कोयले भंगुर एवं चूर्णशील होते हैं ।कोयले का विभंग शंखाभ से लेकर असमतल तक हो सकता है। आमतौर पर विट्रेन और ऐन्थ्रासाइट का विभंग शंखाभ होता है।

अधिकांश स्तरित कोयलों में विदलन होता है जिसे क्लीट नाम से जाना जाता है कोयले में विदलन के साथ-साथ शीर्ष संधि को भी सम्मिलित किया जाता है जिसके कारण स्तरित कोयले निश्चित दिशा में लगभग समतल सतह के साथ टूटते हैं। आमतौर पर विदलन के

दो समुच्चय एक दूसरे पर समकोण बनाते हैं और कोयला स्तर पर भी लंबवत् होते हैं तथा एक समुच्चय स्तर के समांतर होता है। वैसे विदलन तल एक दूसरे के निकट अथवा दूर हो सकते हैं। पहली स्थिति में कोयला छोटे-छोटे टुकड़ों में टूटता है अथवा लाने ले जाने में छोटे टुकड़ों में विभक्त हो जाता है जबकि दूसरी स्थिति में कोयले के बड़े-बड़े टुकड़े निकलते हैं।

(ब) रासायनिक गुण : रासायनिक दृष्टि से कोयला जटिल जैविक यौगिकों, थोड़ी सी नमी और अकार्बनिक पदार्थों तथा खनिजों का मिश्रण है। कार्बन, हाइड्रोजन एवं आक्सीजन इसके मुख्य घटक हैं। इसमें नाइट्रोजन तथा गंधक अल्प मात्रा में मिलते हैं। एक इसके प्रगति मूलक क्रमिक विकास की एक धारा पीट, लिग्नाइट एवं कोयले से जंगल के वानस्पतिक मलबे का संबंध जोड़ती है जिसका आरंभ लकड़ी से होकर अंत ऐन्थ्रासाइट के रूप में होता है। इस प्रक्रिया में कार्बन की क्रमिक वृद्धि और ऑक्सीजन तथा हाइड्रोजन का ह्रास पाया जाता है। (सारणी 1)।

कोयले में मुक्त कार्बन की मात्रा अनिश्चित होती है। संभवतः निम्नकोटि के ईंधन (जैसे-लिग्नाइट) में यह नहीं मिलता है किन्तु उच्चकोटि के कोयले जैसे- ऐन्थ्रासाइट में यह पाया जा सकता है। वास्तव में कायान्तरित शैलों के साथ पाए जाने वाले ग्रेफाइटी कोयले में मुक्त कार्बन अत्यधिक मात्रा में मिलता है। जब कोयले को वायु संपर्क से अलग प्रायः 900 सेन्टीग्रेड पर तप्त किया जाता है तब इसके अपघटन से वाष्पशील पदार्थ और तरल उत्पाद छनकर बाहर आ जाते हैं और अवशेष के रूप में राख बच जाती है। जब इस राख को भी अंत में खुली हवा में गर्म किया जाता है तब इसमें बचे हुए कुछ और संघटक निकल जाते हैं और अंत में केवल राख ही रह जाती है। कोयले की तत्वात्मक संरचना और निकटतम विश्लेषण के अध्ययन से यह स्पष्ट होता है कि जब संपूर्ण कार्बन की मात्रा कम होती है तब ऑक्सीजन की मात्रा अधिक होती है और वाष्पशील घटक अधिकतम होते हैं जैसाकि लिग्नाइट और उपबिटुमेनी कोयलों में होता है। इसके विपरीत ऐन्थ्रासाइटों कोयलों में ,जहाँ कुल कार्बन अधिक एवं आक्सीजन की कमी होती है, वाष्पशील पदार्थ कम होते हैं। इस प्रकार निश्चित कार्बन और वाष्पशील पदार्थ का अनुपात अथवा ईंधन अनुपात एक उपयोगी सूचकांक होता है जिसके आधार पर किसी भी प्रकार के कोयले के गुणों का पता लग जाता है। लिग्नाइट एवं उपबिटुमेनी कोयले का ईंधन अनुपात 2 :3 से 3 : 2 तक होता है जबकि 3 : 2 से 4 : 1 या अधिक ईंधन अनुपात वास्तविक बिटुमेनी कोयले में होता है।

जब कोयला पूर्ण रूप से जल जाता है तब अकार्बनिक पदार्थों का अवशेष राख अर्थात् रह जाती है जिसमें मूल वनस्पतियों के अकार्बनिक घटक, मृत्तिका खनिज पदार्थ और महीन खंडमय अवसाद होते हैं। ये पदार्थ क्षयी वनस्पतियों के साथ बहकर आए थे और आज

पतले धूल-स्तर के रूप में कोयला संस्तरों के बीच में अथवा कोयले में बिल्कुल ही समाहित पाए जाते हैं। पाइराइट, कार्बोनेट और खनिजों की ग्रंथिकाएँ और टुकड़े, जो कभी-कभी कोयलों में पाए जाते हैं, अंशतः राख में भी मिलते हैं विरले ही कोयलों की राख 1 या 2 प्रतिशत होती है। आमतौर पर यह 5 प्रतिशत तक होती है जैसा कि असम के कोयलों में है किंतु गोंडवाना कोयले (भारतवर्ष का प्रमुख कोयला स्रोत) में राख की मात्रा प्रायः 20 प्रतिशत से अधिक होती है। भिन्न-भिन्न कोयलों में राख की मात्रा अलग-अलग होती है। यहाँ तक कि एक ही कोटि के कोयले में राख की मात्रा भिन्न हो सकती है। कोयले के अन्य घटकों से राख का कोई संबंध नहीं होता। व्यावहारिक रूप में यह निष्क्रिय पदार्थ है और इसकी अधिकता कोयले के मूल्य एवं गुणवत्ता को गंभीर रूप से प्रभावित करती है तथा उसी अनुपात में गिरावट लाती है। इसके साथ-साथ राख के संघटक भी कोयले की कीमत और विशिष्टता को सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण है। राख में ऐलुमीनियम सिलिकेट की मात्रा अधिक होने पर यह अधिक अगलनीय होती है और इसके स्थान पर यदि चूना, मैग्नीशिया और लौह आक्साइड पदार्थ अधिक होते हैं तब इसकी अगलनीयता कम हो जाती है। कम राख और आसानी से गलने वाली राख वाले कोयले की तुलना में अधिक राख और अगलनीय राख वाले कोयले का मूल्य अधिक होता है।

कोयले में नमी दो प्रकार की होती है—**मुक्त नमी** एवं **आर्द्रताग्राही नमी**। कोयला जब हवा में सुखाए जाने पर हवा की नमी को ग्रहण कर लेता है तब उसे आर्द्रताग्राही नमी कहते हैं। चूँकि हवा में रखे हुए कोयले में यह नमी कभी-कभी रह जाती है इसलिए इस नमी को "जन्मजात" नमी भी कहा जाता है। मोटे तौर पर इसे कोयले की कोटि का मापक भी कहा जा सकता है क्योंकि उच्चकोटि के कोयले में जन्मजात नमी का बहुत ही कम प्रतिशत होता है और निम्नकोटि के कोयले में यह नमी अधिक मात्रा में पाई जाती है। लिग्नाइट एवं भूरा कोयला जब खदान से ताजा निकाला जाता है तब उसमें नमी 30 से 45 प्रतिशत तक होती है किन्तु खुले स्थान पर रखने से हवा में सूखने पर इसमें 15 से 20 प्रतिशत तक नमी रह जाती है। बिटुमेनी कोयले को हवा में सुखाए जाने पर उसमें 1 से 12 प्रतिशत तक नमी रह जाती है। बॉयलर में जलने अथवा कोक बनाने में मुक्त नमी की एक विशेष मात्रा (प्रायः 5%) सुविधाजनक होती है। अधिक नमी वाले कोयले नमी की कमी होने पर और सूखी हवा में अधिक दिनों तक रहने पर छोटे-छोटे टुकड़ों में टूट जाते हैं। ऐसा इन कोयलों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर लाने-ले जाने की प्रक्रिया में भी होता है।

कोयले में गंधक तीन प्रकार में पाया जाता है—खनिज सल्फाइड (पाइराइट एवं मार्केसाइट), कार्बनिक गंधक यौगिक और सल्फेट (प्रायः कैल्सियम और लौह सल्फेट)। कभी-कभी तात्विक गंधक भी मिलता है जैसे कुछ भूरे कोयलों में। विभिन्न कोयलों में गंधक

की मात्रा 0.5 से 10 प्रतिशत तक पाई जाती है। जब कोयले में पाइराइट या मार्केसाइट के सूक्ष्म कण विकीर्णित रहते हैं तब इनका तेजी से ऑक्सीकरण होता है, कोयला टूटने लगता है और उसमें स्वतः दहन की प्रक्रिया आरंभ हो सकती है। सल्फाइड की ग्रंथिकाओं या बड़े टुकड़ों का इतनी तेजी से ऑक्सीकरण नहीं होता और उन्हें आसानी से चुनकर अलग किया जा सकता है। कोयले में गंधक एक आपत्तिजनक अशुद्धता है खासकर उन कोयलों में जिनका उपयोग धातुकर्मीय प्रक्रिया में किया जाता है।

अधिकांश कोयलों में **फॉस्फोरस** की अल्पमात्रा पाई जाती है। जब कोयले को जलाया जाता है तब यह तत्व राख में बचा रह जाता है। सामान्यतः कोयले की राख में फॉस्फोरस की उपस्थिति का कोई महत्व नहीं है। कोयले में फॉस्फोरस की मात्रा उस समय महत्वपूर्ण हो जाती है जब धातुकर्मीय उपयोग के लिए कोयले से कोक बनाया जाता है और वह भी विशेष रूप से कच्चे लोहे के उत्पादन के लिए। इस कोक में फॉस्फोरस की मात्रा 0.02% से अधिक नहीं होनी चाहिए। दामोदर घाटी और गिरिडीह कोयला क्षेत्र के कोयलों में फॉस्फोरस दो प्रकार से पाया जाता है : एक मूल घटक के रूप में संभवतः मूल वानस्पतिक पदार्थों में कार्बनिक अवयवों के साथ और दूसरा गौण रूप में अकार्बनिक कैल्सियम फॉस्फेट के रूप में जो अत्यधिक फॉस्फेटी माइका पेरिडोटाइट के आग्नेय अंतर्वेधनों से व्युत्पन्न होता है। संभवतः कोयले में फॉस्फोरस का अधिकांश भाग ऐपाटाइट के रूप में होता है।

12. कोककारी कोयला : जब कोयले का भंजक आसवन किया जाता है तब विभिन्न प्रकार के वाष्पशील घटक लाल ताप पर बाहर निकल आते हैं। इस प्रक्रिया के बीच में कुछ कोयलों का आंशिक गलन होकर केक बन जाता है और इसके ठोस होने के साथ ही इसमें कमोवेश कोशिका संरचना बन जाती है जिसका कारण इसमें प्रयुक्त प्रक्रिया है। अन्य दूसरे कोयलों का गलन नहीं होता और उनका अवशेष अधिकांशतः परिवर्तित न होकर अपने मौलिक आकार-प्रकार में ही रह जाता है। व्यवहार में कोक शब्द से कोक-चूल्हे में कोयले के तप्त करने से प्राप्त संज्वालाश्मी उत्पाद ही समझा जाता है, और जब संज्वालाश्मी उत्पाद नहीं प्राप्त होता है तब उस कोयले को अकोककर कहा जाता है। कुछ कोयलों से स्पंज की तरह के संज्वालाश्मी उत्पाद बनते हैं, अर्थात् कोक बनाते समय मूल कोयले के आयतन में वृद्धि होकर कोक प्राप्त होता है। झोंका-भट्टी में उपयोग के लिये उपयुक्त कोक में दो गुण आवश्यक हैं—

(i) कोक स्पंजी हो ताकि गलित लौह-अयस्क के साथ आसानी से झोंका-भट्टी में अभिक्रिया कर सके, और

(ii) कोक को कठोर होना चाहिए तथा इसमें लाने-ले जाने के दौरान पड़ने वाले दबाव को सहने की समुचित शक्ति होनी चाहिए।

यदि कोक मुलायम होगा तो यह छोटे-छोटे टुकड़ों में टूट जायेगा और झोंका-भट्टी में तैरने लगेगा जिससे कोक को भट्टी के तल में गलित लौह-अयस्क से अभिक्रिया करने का अवसर नहीं मिलेगा। कुछ कोयले भट्टी में तप्त होने पर अत्यधिक फूल जाते हैं। ऐसा संभवतः इन कोयलों में पाई जाने वाली विट्रेन पट्टियों में अधिक बुदबुदाहट के कारण होता है। इन कोयलों से छिद्रमय अपेक्षाकृत कमजोर कोक बनता है। ऐसे कोयले को जब अन्य कोक बनाने वाले कोयले में मिलाकर तप्त किया जाता है तब इस मिश्रण से कठोर कोक बन सकता है। जिन कोयलों में वापष्शील तत्व 17% से कम अथवा 40% से अधिक होते हैं वे मुश्किल से अच्छे कोककारी कोयले होते हैं। व्यावहारिक रूप में सभी कोयले जिनमें हाइड्रोजन और ऑक्सीजन का अनुपात 58 से ज्यादा होता है, अच्छे कोककारी कोयले होते हैं। कोककारी कोयलों का चूर्ण जब खरल में घिसा जाता है तब वह खरल के किनारों से चिपक जाता है। यदि सूक्ष्म रूप से पिसे हुए कोयले को अचानक अधिक तापमान पर तप्त किया जाए तो कोक की दृढ़ता बढ़ सकती है। कोक-भट्टी में कोयले के चूर्ण को बिंखरी हालत में नहीं बल्कि संपीडित अवस्था में प्रयोगकर बढ़िया किस्म का कोक प्राप्त किया जा सकता है।

13. तापन मूल्य : कोयले के तापन मूल्य को ब्रिटिश ऊष्मा मात्रा (B.T.U.) प्रति पाउंड अथवा प्रतिग्राम कैलोरी या अंतर्राष्ट्रीय मानक के अनुसार किलो जूल में व्यक्त किया जाता है। कोयले का तापन मूल्य अथवा कैलोरीमान कोयले की इकाई वजन के दहन से निकली ताप इकाई के रूप में व्यक्त किया जाता है और यह मान लिया जाता है कि दहन की प्रक्रिया वायुमंडलीय ताप तथा दाब पर हुई है। कोयले का कैलोरीमान कैलोरीमीटर से सुनिश्चित किया जाता है। तात्विक अथवा निकटस्थ विश्लेषण द्वारा भी लगभग कैलोरीमान की गणना की जा सकती है।

आमतौर पर कार्बन की मात्रा में वृद्धि से कोयले का तापन मूल्य भी उसी अनुपात में बढ़ता जाता है। उच्च वाष्पशील कोयले लंबी ज्वाला के साथ जलते हैं और निम्न वाष्पशील कोयलों (छोटी ज्वाला के साथ जलने वाले) की अपेक्षा कम ताप देते हैं।

14. कोयले की उत्पत्ति—कोयले का सूक्ष्मदर्शी द्वारा अध्ययन करने पर उसमें विभिन्न वानस्पतिक संरचनाओं की उपस्थिति स्पष्ट रूप से दिखलाई पड़ती है जिससे यह निःसंदेह प्रमाणित होता है कि कोयले की उत्पत्ति वानस्पतिक अवशेषों से होती है। वास्तव में मूल वानस्पतिक पदार्थों के सड़ने गलने के साथ जो रासायनिक अपघटन तथा भौतिक परिवर्तन होता है उसकी अवस्था के अनुसार विभिन्न प्रकार के कोयलों का निर्माण होता है। मूल कार्बनिक मलवे से कोयले की संरचना की विभिन्न अवस्थाओं को निम्न प्रकार से दिखाया जा सकता है—

सारणी 2

कोयले का निर्माण

(अ) मूल पदार्थ

↓

लिग्नो सेलुलोस, वानस्पतिक प्रोटीन, रेजिन, चर्बी एवं मोम

(ब) परिवर्तन की प्रथम अवस्था

↓

किण्वन, पीट, बौग का बनना, CH_4, CO_2, H_2O का निकलना	पानी और संभवतः पृथक्करण द्वारा गलने के फलस्वरूप कोलायडीय जैल और अविलेय पदार्थ का बनना	पानी द्वारा परिवहन और अन्य स्थान पर पुनर्निक्षेप्ण (कभी-कभी)

(स) परिवर्तन की द्वितीय अवस्था

↓

नए स्तर के अंदर ढका (आवरणित) होना, संपिंडित होना और दबाब के कारण पानी का निकलना।	पृथ्वी हलचल द्वारा स्तरित संरचना का निर्माण होना

(द) परिवर्तन की तीसरी अवस्था (बिटुमेनीकरण अवस्था)

↓

दाब के प्रभाव से एवं धीरे-धीरे बढ़ते हुए ताप के कारण—

(क) निरंतर पानी का निकलना।

(ख) आंतरिक संघनन द्वारा CO_2, H_2O एवं CH_4 का निकलना।

(ग) अम्लीय एवं क्षारीय ह्यूमसी पदार्थों का मिश्रण।

(घ) फोनोलाइटी पिंडों द्वारा कोककारी संघटकों का विकास।

(न) परिवर्तन की चौथी अवस्था (ऐन्थ्रासाइटी अवस्था) —प्रचंड भूकंपों द्वारा उत्पन्न दाब एवं ताप के प्रभाव से बिटुमेनी पदार्थों का ऐन्थ्रासाइटीकरण।

↓

(i) **वनस्पतिक पदार्थों का संचयन** : वानस्पतिक पदार्थों के संचयन के विषय में दो सिद्धांत है: पहला 'स्वस्थाने सिद्धांत' एवं दूसरा 'विस्थापन सिद्धांत'।

(क) स्वस्थाने सिद्धांत : ऐसी धारणा है कि पुराने जंगल और कच्छ धरती की सतह में उथल-पुथल के कारण अवसादों के नीचे दब गए फिर समय के अंतराल में अधिभार के दाब तथा ताप के कारण इनका रूपांतरण कोयले के रूप में हो गया। कोयला संस्तरों में पाए गए जड़ सहित खड़े वृक्षों (चित्र 12) के तनों के स्पष्ट जीवाश्म उस समय के जंगलों में इनकी मूल स्थिति में पाए जाने एवं विकसित होने का संकेत देते हैं और इस प्रकार इस सिद्धांत की पुष्टि होती है।

कोयला संस्तर के नीचे अग्निसह मृत्तिका पाई जाती है। सामान्य मिट्टी में पाए जाने वाले घटक जैसे क्षार, चूना एवं लौह ऑक्साइड अभिवाह की तरह कार्य करते हैं और उनपर उगने वाले पौधों द्वारा अवशोषित कर लिए जाते हैं। कोयला संस्तर के नीचे अग्निसह मृत्तिका पट्टी का पाया जाना स्वस्थाने सिद्धांत के साक्ष्य देकर पुष्ट करता है कि कभी इस पर जंगल थे।

स्वस्थाने एकत्रित वनस्पति पदार्थों द्वारा निर्मित कोयला संस्तर विस्तृत क्षेत्र में फैले होने पर भी बनावट में निश्चित रूप से लगभग एक जैसे होते हैं और इनमें राख का प्रतिशत भी कम होता है। साथ-ही इस कोयले में अपरदी पदार्थ जैसे बालू या मिट्टी का प्रायः अभाव रहता है। किसी भी प्रकार के जलीय जीवाश्म की अनुपस्थिति भी इस सिद्धांत के पक्ष में एक और प्रमाण है।

(ख) विस्थापन सिद्धांत : इस सिद्धांत के अनुसार बाहित वानस्पतिक पदार्थ गहरी झील ज्वारनद मुख तथा नदी-घाटी में जमा हो जाते हैं और बाद में बालू मिट्टी जैसे अवसादों से ढक जाते हैं। यही वानस्पतिक पदार्थ कालांतर में कोयले में परिवर्तित हो जाते हैं।

विस्थापन सिद्धांत के समर्थक स्वस्थाने सिद्धांत की त्रुटियों की ओर संकेत करते हुए अपने दृष्टिकोण को इस प्रकार स्पष्ट करते हैं।

(i) अग्निसह मृत्तिका प्रायः कोयला सस्तर के नीचे नहीं होती बल्कि कोयला संस्तर सीधे बालुकाश्म, संगुटिकाश्म अथवा शेल पर टिका होता है और वृक्षों का खड़ा तना भी नहीं मिलता।

(ii) चूँकि मूल पदार्थ प्राकृतिक वाहकों द्वारा लाकर एकत्रित किया हुआ होता है इसलिए इन कोयला संस्तरों की बनावट में व्यापक भिन्नता होती है, विशेष रूप से मलबा पदार्थों जैसे बालू या मिट्टी की अपेक्षाकृत अधिक मात्रा होती है। इस प्रकार इन कोयलों में राख की मात्रा भी स्वस्थाने उत्पन्न कोयलों की तुलना में बहुत अधिक होती है।

(iii) मोटे कोयला संस्तरों के निर्माण का कारण वानस्पतिक मलबे का अवतलनीय द्रोणी में क्रमशः इकट्ठा होना है। आमतौर पर 3 मीटर मोटे वानस्पतिक मलबे से 30 सेन्टीमीटर मोटे कोयला-संस्तर का निर्माण होता है।

(iv) वर्तमान काल में विस्थापन सिद्धांत के प्रमाण कुछ ज्वारनद मुखों में पाए जा सकते हैं, जैसे मिस्सीसिपी का डेल्टा।

अब तक यह माना जाता था कि भारतीय कोयले की उत्पत्ति विस्थापन सिद्धांत के आधार पर हुई है क्योंकि इसमें जड़ सहित सीधे तने का कोई प्रमाण नहीं मिलता था। किंतु इधर हाल में कोयला संस्तरों के फर्श में छोटी-छोटी जड़ें देखी गई हैं, साथ-ही कोयला संस्तरों एवं इसके साथ पाए जाने वाले संस्तरों में समुद्री प्रभाव के प्रमाण भी पाए गए हैं। इस प्रकार अब यह अनुमान लगाया जाता है कि भारतीय कोयले में वानस्पतिक पदार्थों का संचयन दोनों सिद्धांतों (स्वस्थाने-एवं विस्थापन) के सम्मिलित आधार पर हुआ है।

कोयले के संस्तर की उत्पत्ति के लिए हम कल्पना करें कि समुद्र तट के विशाल क्षेत्र में जहाँ इस हद तक रेत और मिट्टी का अवरोध हो कि बालुका तट समुद्र जल के तीव्र प्रवाह को रोक लेता है और यहाँ से मीठे जल को बहकर बाहर निकल जाने से भी रोक लेता है जिससे कि खारे जल का एक ज्वारनदमुखी क्षेत्र बन जाता है इस क्षेत्र में जलरागी पौधे उगते हैं, बढ़ते हैं और अंततः सूखकर तल-मृदा का निर्माण करते हैं। इस तल-मृदा पर बड़े-बड़े वृक्ष एवं अन्यान्य पौधे बहुतायत से दलदल की स्थिति होने के कारण उगते हैं, बढ़ते हैं और कालान्तर में घने जंगलों का रूप ले लेते हैं। एक लंबी अवधि के दौरान दलदल के फर्श पर गिरे हुए वृक्षों और पौधों के अवशेषों की एक तह सी बिछ जाती है जो अंततः अपघटित होकर पीट में परिवर्तित हो जाती है। इस पीट में महीन पत्तियों वाले पौधों जैसे फर्न, आरोही लताओं एवं झाड़ झंखाड़ की सघन उपज होती है और जैसे-जैसे ये पौधे मरते और मुरझाते रहते हैं दूसरे नये पौधे उत्पन्न होते रहते हैं और इस प्रकार कालांतर में पीट निक्षेप की मोटाई भी बढ़ती रहती है।

नदियाँ जंगलों के बीच से बहती रही है और दलदल का पानी इन नदियों द्वारा बहाकर लाए गए अवसादों से दूषित होता रहा है। ये अवसाद कोयला-पदार्थों के ढेर में बैठते रहे और भली-भाँति मिश्रित हो गए। नदियों द्वारा लाए गए अवसादों में वानस्पतिक पदार्थ, मिट्टी एवं अन्य खनिज कण होते हैं। इस प्रकार कोयलों की शुद्धता जलवायु, प्रकृति एवं नदियों द्वारा लाए गए अवसादों की मात्रा पर निर्भर करती है। वानस्पतिक पदार्थों की मात्रा और मिट्टी पर या खनिज पदार्थों का अनुपात भी एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा करता है। यदि वानस्पतिक पदार्थों की मात्रा मिट्टी या अन्य खनिज पदार्थों की मात्रा से अधिक होती है तो कम राख वाले उत्कृष्ट कोयले की आशा की जाती है। भारतीय कोयलों की उत्पत्ति की अवधि में सूखे एवं बरसाती मौसम बारी-बारी से बदलते रहते हैं। वर्षा काल में नदियों द्वारा बड़ी मात्रा में वानस्पतिक पदार्थ एवं अवसाद बहाकर लाए गए जो स्वस्थाने उगे हुए एवं एकत्रित हुए वानस्पतिक पदार्थों से मिश्रित हो गए। इस मिश्रित वानस्पतिक अवशेष पर

पौधों की अनेक पीढ़ियाँ जमीं और मर गईं और इस प्रकार पीट संस्तर की मोटाई बढ़ती गई। बंगाल की खाड़ी के सुंदरबन क्षेत्र में कोई भी देख सकता है कि किस प्रकार नदियों द्वारा लाए गए वानस्पतिक पदार्थ विभिन्न वाहिकाओं में और उनके भरने पर दलदल वाले जंगलों की जमीन पर ढेरों में जमा रहते हैं। इस प्रकार के मिश्रित (स्वस्थाने एवं विस्थापित) ढेरों को तकनीकी संदर्भ में "उपस्वस्थानिक" उत्पत्ति का कहा जाता है। सुंदरबन के पीट संस्तर कलकत्ता पीट के नाम से जाने जाते हैं और उनके संघटक मुख्य रूप से स्वस्थान में पैदा होने वाले सुंदरी वृक्षों के अवशेष होते हैं। इनके अतिरिक्त मांस-जातीय वानस्पति , सरई, सरू और घास की तरह के पौधों, बीजों, अंजीर के पत्तों आदि के अवशेष भी पाए जाते हैं। साथ ही अन्य अनेक बीज और विशेष रूप से मखाना भी मिलते हैं जो सुदूर बांगलादेश के ढाका क्षेत्र से बहकर आते हैं।

(ii) वानस्पतिक पदार्थों का कोयले में रूपांतरण : वानस्पतिक मलबे का कोयले में रूपांतरण बहुत ही जटिल प्रक्रिया है और पूर्ण रूप से ज्ञात नहीं है। जिन दो सुनिश्चित अवस्थाओं में यह रूपांतरण होता है उनमें से एक जीव-रासायनिक और दूसरी भू-रासायनिक अवस्था है:

(I) जीव-रासायनिक अवस्था : प्रारंभिक जीव-रासायनिक संस्तर 131.56 मीटर है। इस प्रकार के अत्यधिक मोटे संस्तरों की रचना तभी होती है जब वानस्पतिक पदार्थों का संचयन किसी द्रोणी में होता है और संचयित पदार्थ अपने भार से धीरे-धीरे अवतलित होता रहता है। एक मीटर मोटे कोयला संस्तर के निर्माण के लिए प्रायः 10 मीटर मोटे वानस्पतिक पदार्थों के संचयन की आवश्यकता होती है। अतः 131.56 मीटर मोटे संस्तर के लिए वानस्पतिक पदार्थों का प्रायः 131.5 मीटर मोटा संचयन हुआ होगा।

(II) भू-रासायनिक अवस्था : इस अवस्था में भूमि का अवतलन होना चाहिए। संचयित वानस्पतिक पदार्थ नदियों की मिट्टी तथा बालू से ढके जाते हैं अथवा अवतलन ज्वार तथा अन्य कारणों से समुद्री पानी बहकर आता है और अंततः समुद्री पट्टी बन जाती है। परवर्ती काल में यही संचयित वानस्पतिक पदार्थ दाब और ताप के कारण कोयले में रूपान्तरित हो जाते हैं। ताप एवं दाब हवा नियंत्रित होते हुए वानस्पतिक पदार्थों का कोयले में रूपान्तरण विभिन्न अवस्थाओं में सिलसिलेवार होता है—

(लकड़ी) →(पीट) →(लिग्नाइट) → (बिटुमेनी कोयला) →(ऐन्थ्रासाइट)

अधिभार का दबाब और ताप का उतार-चढ़ाव वानस्पतिक पदार्थों को कोयले में रूपांतरित करने के लिए पर्याप्त हो सकता है। यह इस तथ्य से स्पष्ट है कि गहराई के साथ कोयला संस्तरों की परिपक्वता भी बढ़ती जाती है। सामान्यतः विवर्तनिक उथल-पुथल दाब

एवं ताप पैदा करते हैं और इस प्रकार कोयला निर्माण की प्रक्रिया भी तेज हो जाती है। उदाहरणस्वरूप कलकत्ता महानगर के उपधरातल में अनेक पीट तल पाए गए हैं। यह इस तथ्य के प्रमाण हैं कि संचयित वानस्पतिक पदार्थ प्रचुर दाब एवं ताप के प्रभाव से वंचित रह गए जिसके कारण वे पीट अवस्था के बाद की परिपक्वता प्राप्त नहीं कर सके। इसके विपरीत जम्मू के कोयला क्षेत्र के कोयलों में अधिकतम परिपक्वता पाई जाती है और अर्ध ऐन्थ्रासाइट किस्म तक के कोयले मिलते हैं। यह इस कारण संभव हो सका कि हिमालय उत्पत्ति की अवधि में अवसादों से ढक जाने के बाद वानस्पतिक पदार्थों पर भारी दबाब तथा सहवर्ती ताप का प्रभाव पड़ा।

कोयले की उत्पत्ति में समय का भी महत्वपूर्ण योगदान होता है। ऐसा अनुमान किया जाता है कि वानस्पतिक पदार्थों के संचयन से लेकर कोयले के निर्माण में कम से कम दस लाख वर्ष लग जाते हैं। ताप एवं दाब के प्रभाव से बने कोयलों को क्षेत्रीय कायांतरित कोयला कहा जाता है। केवल ऊष्मा भी वानस्पतिक पदार्थों को कोयले जैसे पदार्थ में रूपांतरित कर सकती है। ऐसा प्रकृति में भी होता है। आग्नेय अंतर्वेधनों द्वारा प्राप्त ऊष्मा के प्रभाव के कारण लकड़ी पीट या लिग्नाइट का रूपांतरण बिटुमेनी कोयला या अर्ध ऐन्थ्रासाइट या ऐन्थ्रासाइट के लगभग समकक्ष हो सकता है। उदाहरण के लिए लकड़ी को जलाने से चारकोल मिलता है जिसकी बनावट बिटुमेनी कोयले जैसी हो सकती है। किंतु ऊष्मा द्वारा उत्पन्न कोयले की गुण विशिष्टता क्षेत्रीय कायांतरित कोयले से भिन्न होती है और इस कोयले को तापीय कायांतरित कोयले के नाम से जाना जाता है।

सारणी 3.

भैमिकीय समय-मापक्रम

महाकल्प (Era)		कल्प (Period)	दस लाख वर्ष
		होलीसीन (Holocene)	0.01
		अत्यंत नूतन (Pleistoceme)	1.6
		आदि नूतन (Pliocene)	5.3
नव जीव महाकल्प	तृतीय	मध्य नूतन (Miocene)	23
(Cenozoic)	महा कल्प	अल्प नूतन (Oligocene)	36
		आदि नूतन (Eocene)	53
		पुरानूतन (Palaeocene)	65
	65	65	
		क्रिटेशस (Cretaceous)	135
		जुरैसिक (Jurassic)	205
		ट्राइऐसिक (Triassic)	250
	250		250
		परमियन (Permian)	290
पुराजीव महाकल्प		कार्बनी (Carboniferous)	355
(Palaeozoic)		डिवोनी (Devonian)	410
		सिल्यूरिन (Silurian)	438
		ऑर्डोविशन (Ordovician)	510
		क्रैंब्रियन (Cambrian)	570
	570		570
प्राग्जीव महाकल्प (Proterozoic)	2500		2500
आदृयमहाकल्प (Archaean)	4800		4800

15. भारत में कोयला : भारत में कोयला निक्षेप पूरे देश में फैले हुए हैं और स्पष्टतः दो भू-वैज्ञानिक काल के हैं। भू-वैज्ञानिक काल को प्रदर्शित करने के लिए भू-वैज्ञानिक एक अलग समय मापक का प्रयोग करते हैं। भू-वैज्ञानिक ने सभी शैलों को पृथ्वी के रचनाकाल से लेकर वर्तमान समय तक 4 महाकल्पों में बाँटा है और जैसा कि सारणी 3 में दिखाया गया है प्रत्येक महाकल्प को पुनः कल्प तथा भू-वैज्ञानिक युग में विभाजित किया गया है। भारत में प्राचीनतम कोयला निक्षेप पर्मियन युग का पाया गया है जो प्रायः 27 करोड़ लाख वर्ष पूर्व का है जबकि समुद्र और भूमि का वितरण आज के जैसा नहीं था। उस समय दक्षिण अफ्रीका, दक्षिण अमेरिका, अंटार्कटिका, आस्ट्रेलिया, भारत एवं मैडागास्कर मिलकर एक भू-भाग थे जिसे गोंडवाना महाखंड कहा जाता था और ये भू-भाग अंटार्कटिक वृत्त के निकट थे। गोंडवाना महाखंड में उत्पन्न कोयले को गोंडवाना कोयला कहा जाता है। भारतवर्ष में प्राचीनतम कोयले की रचना के समय अर्थात् पर्मियन युग में भारतवर्ष दक्षिणी अक्षांश के 55 और 65 के बीच तथा 32 से 82 देशांतर के बीच स्थित था। भारत की पूर्व स्थिति भी भिन्न थी और यह मोटे तौर पर पूर्व से पश्चिम दिशा में फैला था, अर्थात् भारतवर्ष की वर्तमान उत्तरी दिशा पूर्व की ओर झुकी हुई थी। उपरि-क्रिटेशस युग में (सारणी 3) किसी समय प्रायः 8 करोड़ वर्ष पूर्व भारत घड़ी की सुइयों की तरह वामावर्त दिशा में चक्कर काटने और विस्थापित होने लगा जिसके फलस्वरूप यह अपने वर्तमान देशांतर में दस लाख वर्ष पूर्व आ गया था।

सारणी 4.

भारत में कोयला निक्षेपों का भू-वैज्ञानिक वितरण

कोयला क्षेत्र	भू-वैज्ञानिक कल्प	प्राप्ति स्थान
तृतीय कल्प के कोयला क्षेत्र	आरंभिक अत्यंत नूतन से उपरि अति नूतन	काश्मीर लिग्नाइट
	मध्य नूतन	दक्षिणी अकार्ट तमिलनाडु और केरल के वर्कला तथा क्विलोन लिग्नाइट

(जारी . . .)	अल्प नूतन से उपरि आदि नूतन	ऊपरी असम के जयपुर नाजिरा और माकूम तथा अरुणाचल प्रदेश के नामचिक नामफुक कोयला क्षेत्र
	मध्य आदि नूतन	राजस्थान और कच्छ के लिग्नाइट
	निम्न आदि नूतन	दारंगिरी और रेंग्रेनगिरी, गारो पहाड़ियों के कोयले, चेरापूँजी, मावलांग और शिलांग, मेघालय के कोयले, मिकिर पहाड़ियों, ऊपरी असम के कोयले, कालाकोट, मेटका, महोगला, चाकर, धानवाल, सावलकोट, लोध्रा, कुरा, तथा चिंकाह, जम्मू क्षेत्र के कोयले।
ऊपरी गोंडवाना कोयला क्षेत्र	उपरि जुरैसिक	महाराष्ट्र में कोटा समुदाय के चिकियाला और कोटा, सतपुड़ा क्षेत्र, मध्य प्रदेश में जबलपुर समुदाय, कच्छ में ऊमिया समुदाय के नीचे घुनेरी के कोयले।
	उपरि परमियन	रानीगंज, झरिया, बोकारो और करनपुरा कोयला क्षेत्र, दामोदर घाटी, पश्चिमी बंगाल और बिहार।
निम्न गोंडवाना कोयला क्षेत्र	निम्न परमियन	भारतीय प्रायद्वीप के सभी निम्न गोंडवाना कोयला क्षेत्र, दामोदर-घाटी, महानदी घाटी, घाटी, सोन घाटी, पेंच कनहन घाटी, प्रनहिता गोदावरी घाटी, ब्राहमणी और वर्धा घाटी सहित, पूर्वी हिमालय के कोयला क्षेत्र, पश्चिमी बंगाल का दार्जलिंग जिला, सिक्किम में रंजीत घाटी, अरुणाचल प्रदेश में एवोर, दाफ्ला और आका पहाड़ियाँ।

भारत के कोयला और लिग्नाइट क्षेत्र

(अ) गोंडवाना कोयला क्षेत्र

संख्या	कोयला क्षेत्र	संख्या	कोयला क्षेत्र	संख्या	कोयला क्षेत्र
1.	रानीगंज	16.	गिरिडीह	31.	मोहपानी
2.	बरजोरा	17.	तातापानी	32.	जोहिला
3.	दार्जलिंग	18.	रामकोला	33.	उमरिया
4.	झरिया	18.	सिंग्रोली	34.	कोरार
5.	पूर्व बोकारो	20.	विश्रामपुर	35.	पेंच-कन्हन
6.	पश्चिम बोकारो	21.	झिलिमिली	36.	तवा घाटी
7.	रामगढ़	22.	सोनहट	37.	दूब नदी
8.	दक्षिण करनपुरा	23.	चिरिमिरी	38.	तालचीर
9.	उत्तर करनपुरा	24.	झग्राखंड	39.	वर्धाघाटी
10.	चोप एवं इतखोरी	25.	कोरियागढ़	40.	काम्पटी
11.	औरंगा	26.	सोहागपुर	41.	उमरेर
12.	हुतार	27.	लाखनपुर	42.	बंदेर
13.	डाल्टनगंज	28.	हसदो-आरंद	43.	गोदावरी-घाटी
14.	राजमहल	29.	कोर्बा	44.	हिमालय गिरिपाद क्षेत्र
15.	देवगढ़	30.	मांद रायगढ़		

ब. तृतीय कल्प कोयला क्षेत्र

45.	नामचिक नामफुक	49.	लाखुनी	53.	चेरापूंजी
46.	माकूम	50.	लांग्रिन	54.	कालाकोट
47.	दिल्ली-जयपुर	51.	दारंगिरी		
48.	नाजिरा	52.	सिजू		

स: तृतीय कल्प लिग्नाइट क्षेत्र

55.	नेवेली	57.	पालना
56.	उमरसार	58.	नीचाहोम

सारणी 5.

भारत में राज्य-वार कोयला क्षेत्रों का वितरण

अ. गोंडवाना कोयला क्षेत्र

	राज्य	कोयला क्षेत्र
1.	पश्चिम बंगाल	1. रानीगंज (बराकर के पूर्व), 2. बरजोरा, 3. डोमरा फतगढ़ घाटी, 4. देवचा घाटी, 5. दार्जिलिंग।
2.	बिहार	1. रानीगंज (बराकर के पश्चिम), 2. झरिया, 3. बोकारो, 4. पश्चिमी बोकारो, 5. रामगढ़, 6. उत्तरी करनपुरा, 7. दक्षिणी करनपुरा, 8. औरंगा, 9. हुतार, 10. डाल्टनगंज 11. देवघर, 12. राजमहल।
3.	उत्तर प्रदेश	1. सिंगरोली।
4.	मध्य प्रदेश	1. जोहिला, 2. उमरिया, 3. पेंच-कन्हन-तवा घाटी, 4. पाथरखेड़ा, 5. गुरगुंडा, 6. मोहपानी, 7. सोहागपुर, 8. सिंगरोली (अंशतः), 9. सोनहट, 10. झिलमिली, 11. चिरमिरी, 12. विसराम पुर, 13. लाखनपुर, 14. हसदो-आरंद, 15. सुंदरगढ़, 16. मंद रायगढ़, 17. तातापानी-रामकोला।
5.	महाराष्ट्र	1. चंद्रपुर-वर्धा घाटी, 2. काम्पटी, 3. उमरेर, 4. बंदेर, 5. नान्द, 6. मकर-धोकरा, 7. बोखारा।
6.	आन्ध्र प्रदेश	1. गोदावरी घाटी
7.	उड़ीसा	1. दूब घाटी, 2. तालचीर।

ब. तृतीय कल्प कोयला क्षेत्र

उत्तर पूर्वी क्षेत्र		
1.	अरुणाचल प्रदेश	1. नामचिक-नामपुक

2.	असम	1. दयांग घाटी, दिसाई घाटी, 2. जानजी, 3. दिखाउ घाटी (नाजिरा), 4. सफ्रादू घाटी, 5. जयपुर-दिल्ली, 6. माकुम, 7. मिकिर पहाड़ियाँ कोयला जन, सेलवेत्ता, खुनबामन, दिसोबाइ, लैंगलादू, दोआइगुंगनदी।
3.	मेघालय	1. खासी और जयंतिया पहाड़ियाँ-उम रिलेंग, मानवेबलरकर, सिरमंग, बापुंग, मावसिनरम, मावलांग, चेरापूँजी-लैतृग्रियु, पाइनुर्सला, लोकडांग 2. गारो पहाड़ियाँ- तुरा (कराइबारी) रैंग्रेनगिरी, पश्चिमी दारंगिरी, सिंजू, पूर्व दारंगिरी, लैंग्रिन (अनब्लाइ)।
4.	जम्मू एवं काश्मीर	कालाकोट, मेटका, महोगला, चक्कर, धांसवाल, स्वालकोट, लोध्रा, लद्दा, (जंगलगली), कुरा, चिंकाह।

स. लिग्नाइट

1.	राजस्थान	पालना, गुरहा, बरसिंघसार (बीकानेर जिले में), मर्ता-मोकला (नागौर जिले में), कपूर्दी - जालिपा (बारमेड़ जिले में)।
2.	तमिलनाडु	नैवेली (कुड्डालोर-पांडिचेरी क्षेत्र)
3.	केरल	बर्कला-क्विलोन
4.	गुजरात	उमरसार, मातानो-मध, झुतारी-बागापदार, पनांद्रो, ऐक्रीमोटा, लखपत, मनधारिया, भेनी।
5.	जम्मू एवं काश्मीर	नीचाहोम

तृतीय भू-वैज्ञानिक युग के अन्य निक्षेपों की उत्पत्ति अपेक्षाकृत हाल में 3 से 6 करोड़ वर्ष पूर्व हुई है। सारणी 4 में भारतीय कोयला क्षेत्रों का भू-वैज्ञानिक वितरण दिखाया गया है, चित्र (13) में इनका भौगोलिक वितरण दिया गया है तथा सारणी (5) में कोयले का राज्यवार वितरण दिखाया गया है।

16. भारत के कोयला क्षेत्र (भौगोलिक वितरण) :

(i) गोंडवाना कोयला : भारत में कोयला उत्पादन का 99% गोंडवाना कोयले का है जो तीन भू-वैज्ञानिक इकाइयों में मिलता है—

(क) रानीगंज शैल समूह

(ख) बराकर शैल समूह

(ग) करहरबारी शैल समूह

करहरवारी शैल समूह भारतवर्ष का वह प्राचीनतम शैल समूह है जिसमें कोयला पाया जाता है।

1. हिमालय क्षेत्र : हिमालय की पूर्वी तराई में अरुणाचल प्रदेश के उत्तर पूर्व कोने से पश्चिम में सिक्किम तक कुछ छिटपुट कोयला क्षेत्र हैं जो पूर्व से पश्चिम की ओर मिश्मी, अवोर पहाड़, मिरी, डाफला, आका, बक्सा, दुआरस दार्जिलिंग और सिक्किम तक पाए जाते हैं। ये क्षेत्र अगम्य हैं और आर्थिक दृष्टि से कम महत्व के हैं। इनमें पाए जाने वाले कोयला-संस्तर भ्रंशित और संदलित हैं। इसके अतिरिक्त कोयला पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध भी नहीं है।

2. राजमहल क्षेत्र : पिछले कुछ वर्षों से पूर्वी विहार के राजमहल कोयला क्षेत्र महत्वपूर्ण हो रहे हैं। गंगा के दक्षिणी तट पर स्थित इन कोयला क्षेत्रों में सुविधापूर्वक उत्तरी बिहार, उत्तरी बंगाल और बांगलादेश के बड़े विद्युत् केंन्द्रों को कोयले की आपूर्ति होने रहने की भरपूर संभावना है। इस इलाके के कोयलों पर आधारित एक परातापीय विद्युत् केंद्र का निर्माण फरक्का में किया गया है। इसमें पाँच कोयला क्षेत्र हैं जो उत्तर- दक्षिण दिशा में प्रायः 60 किलोमीटर के क्षेत्र में फैले हुए हैं। ये क्षेत्र हैं हुरा, गिलहूरिया या जिलारी, चुपरभिता, पचवारा और बहमनी।

3. बीरभूमि कोयला क्षेत्र—यह कोयला-क्षेत्र राजमहल और रानीगंज कोयला क्षेत्रों के बीच स्थित हैं। अपेक्षाकृत हाल के वर्षों में इन कोयला क्षेत्रों की खोज वेधन-छिद्रों द्वारा की गई है देवचा-पचमी क्षेत्र में कई कोयला संस्तरों का पता चला है। एक वेधन छिद्र में प्रायः 351 मीटर से लेकर 519 मीटर की गहराई के बीच में 101.83 मीटर की कुल मोटाई के कोयला संस्तर पाए गए हैं। कुछ मोटे सेक्शनों में जो 17 से 33 मीटर तक के हैं, अच्छी किस्म का कोयला मिलता है। इस कोयला क्षेत्र के विकास की अच्छी संभावना है।

4. देवघर क्षेत्र : गिरिडीह के पूर्व कुछ वर्ग किलोमीटर में फैले तीन कोयला-क्षेत्र कुंडित कारिया, सहारजूरी तथा जयंती हैं जिनका व्यावसायिक महत्व बहुत अधिक नहीं है।

5. गिरिडीह समूह के कोयला क्षेत्र : इस समूह में गिरिडीह चोप और इतखोरी कोयला क्षेत्र आते हैं। इन कोयला क्षेत्रों में गिरिडीह सबसे प्रमुख है। भारत के कुछ उत्तम श्रेणी के कोककारी कोयले गिरिडीह क्षेत्र से निकाले गए थे।

6. दामोदर घाटी कोयला क्षेत्र—दामोदर घाटी में 5 कोयला क्षेत्र—(अ) रानीगंज, (ब) झरिया, (स) बोकारो, (द) करनपुरा, और (य) रामगढ़ सम्मिलित हैं।

(अ) रानीगंज कोयला क्षेत्र : इस कोयला क्षेत्र का अधिकांश भाग पश्चिम बंगाल में और कुछ हिस्सा (पश्चिमी भाग) बिहार में पड़ता है। झरिया कोयला क्षेत्र के बाद भारतवर्ष में यह सबसे महत्वपूर्ण कोयला क्षेत्र है और इसका क्षेत्रफल 1500 वर्ग किलोमीटर है। किंतु इसकी पूर्वी सीमा से आगे बहुत अधिक दूरी तक वह कोयला क्षेत्र है जहाँ कोयलाधारक चट्टानें कछार की मोटी तह से ढकी हुई हैं। समय-समय पर रेलवे तथा गैर-सरकारी प्रतिष्ठानों द्वारा किए गए वेधन छिद्रों से कोयले का निकलना इसका प्रमाण है। रानीगंज कोयला क्षेत्र में कोयला संस्तर बराकर तथा रानीगंज दोनों शैल समूहों में पाए जाते हैं।

रानीगंज कोयला क्षेत्र के रामनगर, लइकडीह, बेगनियाँ, पोनियाती और दिसेरगढ़ के संस्तरों के कोयले का उपयोग धातुकर्मीय कोक बनाने के लिए या तो अकेले अथवा अत्यधिक कोककारी झरिया कोयले में मिलाकर किया जाता है। दिसेरगढ़, संक्तोरिया, और पोनियाती कोयला संस्तरों में उत्तम कोटि का गैस कोयला भी मिलता है।

रानीगंज कोयला क्षेत्र के दमगोड़िया, सालनपुर (अ), गौरांगडीह, सामला, रघुनाथ बाती, जामबाद, नेगा, घूसिक और बाजना में अकोककारी कोयला मिलता है।

(ब) झरिया कोयला क्षेत्र : पूरे भारतवर्ष में सभी कोयला क्षेत्रों में झरिया कोयला क्षेत्र सबसे अधिक महत्वपूर्ण है। भारत में कोयला उत्पादन की पूरी मात्रा का लगभग 40% इस क्षेत्र से होता है। झरिया कोयला क्षेत्र में कोयला धारक चट्टानों का कुल क्षेत्रफल 456 वर्ग किलोमीटर है। यहाँ बराकर शैल समूह के 49 कोयला संस्तर हैं। इनमें से 26 कोयला संस्तरों से स्थानीय तौर पर कोयला निकाला जाता है क्योंकि ये संस्तर लगातार नही पाए जाते हैं। बाकी 23 कोयला संस्तरों का फैलाव क्षेत्रीय है और इनमें से कोयले का उत्पादन दशकों से हो रहा है। बराकर शैल-समूह के कोयला संस्तरों को क्रमिक रूप से संख्याबद्ध किया गया है—सबसे नीचे पाए जाने वाले संस्तर को पहला (I) और सबसे ऊपर के संस्तर को अठारहवाँ (XVIII)। अन्य संस्तरों को अधिक विशिष्ट संस्तरों वाली संख्या के साथ वर्णमाला के अक्षरों का आकार प्रयोग करके संबद्ध किया गया है। झरिया कोयला क्षेत्र के बराकर शैल समूह के कोयलों को तीन वर्गों में विभाजित किया जा सकता है :

(क) कम वाष्पशील कोयले जिनमें वाष्पशीलता 26% तक होती है (शुष्कता आधार पर, किंतु राख-मुक्त नही)।

(ख) मध्यम वाष्पशील कोयले जिनमें वाष्पशीलता 26-28% तक होती है, और

(ग) उच्च वाष्पशील कोयले जिनमें वाष्पशीलता 28% से अधिक होती है।

रानीगंज शैल-समूह के कोयले में इन कोयलों से थोड़ी अधिक नमी होती है। ये अन्य मामलों में इस क्षेत्र के बराकर शैल समूह के उच्च वाष्पशील कोयलों के समान होते हैं।

रानीगंज शैल-समूह में 13 कोयला संस्तर हैं। ऊपर के 9 संस्तरों में पाए जाने वाले कोयले आमतौर पर अच्छी किस्म के कोककारी कोयले हैं।

देश में सर्वश्रेष्ठ कोककारी कोयले (मूल कोककारी) बराकर शैल-समूह के ऊपरी कोयला संस्तरों (IX से XVIII) में पाए जाते हैं। इसलिये झरिया कोयला क्षेत्र को भारत में धातुकर्मीय कोयले का सर्वाधिक महत्वपूर्ण भंडार कहना उचित ही है। निम्नकोटि का कोककारी कोयला (उच्च राख वाला कोककारी कोयला) जैसा कि झरिया क्षेत्र में पाया जाता है, भारत में उपलब्ध सबसे बढ़िया घरेलू ईंधन (मुलायम कोक) बनाता है। चूँकि मुलायम कोक खुले में बनाया जाता है, इसलिए करोड़ो रुपये की कीमत के उपोत्पाद नष्ट हो जाते हैं।

(स) बोकारो कोयला क्षेत्र : झरिया कोयला क्षेत्र के पश्चिम में बोकारो कोयला क्षेत्र स्थित है। इस कोयला क्षेत्र में 29 कोयला संस्तर हैं। इनकी मोटाई 1.2 से 45 मीटर तक है। इस क्षेत्र के मोटे, प्रमुख कोयला संस्तर करगली (12-45 मीटर), बेरमों (12-14 मीटर) और कारो (21-30 मीटर) हैं। कुछ कोयले अत्यधिक कोककारी और अच्छी किस्म के हैं।

(द) **करनपुरा कोयला क्षेत्र** : बोकारो कोयला क्षेत्र के निकट पश्चिम की ओर करनपुरा कोयला क्षेत्र है। यह कोयला क्षेत्र दो भागों में विभाजित हैं—उत्तरी क्षेत्र प्राय 1230 वर्ग किलोमीटर में फैला है और उत्तरी करनपुरा कोयला क्षेत्र के नाम से जाना जाता है। दक्षिणी भाग जिसका क्षेत्रफल प्रायः 195 वर्ग किलोमीटर है, दक्षिणी करनपुरा कोयला क्षेत्र के नाम से पुकारा जाता है। उत्तरी करनपुरा कोयला क्षेत्र में अच्छी मोटाई वाले कुछ कोयला संस्तर - डकरा (19 मीटर), बुक बुका (17.7 मीटर), विश्रामपुर (16.8 मीटर) और कर्कटा (19.8 मीटर) हैं। सामान्यतः कोयले निम्नकोटि के हैं इनमें नमी की मात्रा (8-12%) बहुत अधिक होती है, राख की मात्रा भी अधिक (14-35%) है और आमतौर पर कोयला अकोककारी है।

दक्षिण करनपुरा कोयला क्षेत्र के कोयला संस्तरों में अरगदा और सिरका या गिदी कोयला संस्तर महत्वपूर्ण हैं। अरगदा कोयला संस्तर की मोटाई 35 मीटर तक है जबकि प्ररूप क्षेत्र में सिरका कोयला संस्तर की मोटाई 12.0 मीटर है। इन संस्तरों के कोयले आमतौर पर उत्कृष्ट कोटि के हैं और इनसे अच्छा व कठोर कोक बनाया जाता है।

(य) रामगढ़ कोयला क्षेत्र : इस कोयला क्षेत्र की कोयला धारक चट्टानें प्रायः 100 वर्ग किलोमीटर में फैली हुई हैं। इनमें बहुत से मोटे कोयला संस्तर हैं किंतु उनमें पाया जाने वाला कोयला निम्न कोटि का है।

7. पलामू कोयला क्षेत्र : इस क्षेत्र में औरंगा हुतार और डाल्टनगंज कोयला क्षेत्र शामिल हैं राजहरा रेलवे स्टेशन के पास एक कोयला संस्तर की मोटाई 8.8 मीटर है। इसे राजहरा मुख्य संस्तर कहा जाता है। कुछ कोयला संस्तर अर्ध-ऐन्थ्रासाइटी कोटि के हैं।

8. सोनघाटी कोयला क्षेत्र : इस इलाके में सिंगरौली सबसे प्रमुख कोयला क्षेत्र है। इस कोयला क्षेत्र में कोयला संस्तर की मोटाई 131.56 तक है। सिंगरौली कोयले पर आधारित इस क्षेत्र में कई विद्युत उत्पादन केंद्रों की स्थापना की गई है और इनके विस्तार की भी महत्वाकांक्षी योजनाएं हैं।

सोनघाटी कोयला क्षेत्र में सोहागपुर एक दूसरा महत्वपूर्ण क्षेत्र हैं। सोहागपुर कोयला क्षेत्र के चरचा-कटकोना इलाके का कोयला कमजोर कोककारी से अकोककारी किस्म का है और इसका उपयोग भिलाई स्टील प्लांट में कोककारी मिश्रण में घटक के रूप में किया जाता है।

9. मध्य प्रदेश में छत्तीसगढ़ कोयला क्षेत्र—छत्तीसगढ़ क्षेत्र में प्रायः 18 कोयला क्षेत्र सम्मिलित हैं। इन कोयला क्षेत्रों में कुरेसिया, विश्रामपुर, लाखनपुर और कोरबा क्षेत्र महत्वपूर्ण हैं। विश्रामपुर कोयला क्षेत्र में कुछ संस्तर ऐसे पाए जाते हैं जिनके कोयले में राख की मात्रा कम (7-10%) होती है। सोनहट क्षेत्र में उपकोककारी कोयला भी मिलता है।

कोरबा कोयला क्षेत्र में कोयले की अच्छी अंभावनाएं हैं और यह अधिक महत्वपूर्ण हो गया है क्योंकि यहाँ का कोयला निरंतर भिलाई स्टील संयंत्र और विद्युत उत्पादन केंद्रों द्वारा उपयोग में लाया जा रहा है। दक्षिण-पूर्व रेलवे के कैम्पा रेलवे स्टेशन से 38 किलोमीटर पश्चिम में कोरबा शहर है। इस शहर के आस-पास निचली हसदो घाटी में कोरबा कोयला क्षेत्र लगभग 750 वर्ग किलोमीटर में फैला हुआ है और इसमें प्रायः 21 कोयला संस्तर हैं। इसमें से एक घोरदेवा कोयला संस्तर (1.6 मीटर मोटा) कमजोर कोककारी है किन्तु इस कोयले को झरिया कोककारी कोयले के साथ मिलाकर अच्छी किस्म के धातुकर्मीय कोक का उत्पादन किया जा सकता है।

कोरबा रेलवे स्टेशन के पास 30.48 मीटर मोटा जटराज कोयला संस्तर है जिसका कोयला विवृत खनन पद्धति से निकाला जाता है। इस संस्तर की मोटाई में विभिन्न स्थानों पर बहुत अधिक भिन्नता पाई जाती है, जटराज के पास झेंगानाल में इसकी मोटाई 24 मीटर है जबकि कुसमुंडा में यह 45.72 मीटर है। घोरदेवा कोयले की खपत मुख्यतः भिलाई स्टील संयंत्र एवं रेलवे द्वारा की जाती है। मध्य प्रदेश विद्युत बोर्ड द्वारा अधिक राख वाले कोयले का उपयोग किया जाता है।

10. महानदी घाटी कोयला क्षेत्र : महानदी घाटी के कोयला क्षेत्रों में तालचीर और दूब नदी कोयला क्षेत्र अधिक महत्वपूर्ण है और इनमें गोंडवाना कोयले के कुल भंडार का प्रायः चौथाई अंश भरा पड़ा है। तीन प्रमुख क्षेत्रीय कोयला संस्तरों में से दो लाजकुरा (42.0 से 59.4 मीटर) और रामपुर (17.5 से 42.3 मीटर) की मोटाई अधिक है।

11. सतपुरा इलाका : इस इलाके में पेंच और कन्हान घाटी कोयला क्षेत्र अधिक महत्व के हैं। कन्हान घाटी क्षेत्र के कुछ कोयले मध्यम कोककारी किस्म के हैं। दामोदर घाटी कोयला क्षेत्र से बाहर मध्यम कोककारी कोयला पाया जाना दुर्लभ है।

12. नागपुर इलाका : इस इलाके में उमरेर और काम्पटी कोयला क्षेत्र हैं। महाराष्ट्र के कोराडीह में काम्पटी कोयले का उपयोग एक अतितापीय विद्युत केंद्र (1100 मेगावाट) द्वारा किया जाता है।

13. वर्धा घाटी कोयला क्षेत्र—वर्धा नदी की घाटी में कई कोयला खदाने हैं। यहाँ के कोयला संस्तर अधिकांशतः मोटे हैं और इनकी मोटाई 4 मीटर से अधिक है। धुगुस तेलवासा क्षेत्र में एक कोयला संस्तर की मोटाई 24 मीटर है।

14. गोदावरी घाटी कोयला क्षेत्र—वर्धा घाटी के क्रम में गोदावरी घाटी का कोयला क्षेत्र है। इन कोयला क्षेत्रों की अच्छी संभावनाएँ हैं। इनमें सिंगरेनी कोयला क्षेत्र सबसे प्रमुख हैं।

(ii) तृतीय कल्प के कोयले एवं लिग्नाइट—

15. कोयले एवं लिग्नाइट—तृतीय भू-वैज्ञानिक युग की अवधि में उपबिटुमेनी या लिग्नाइटी कोयला एवं लिग्नाइट की उत्पत्ति हुई। मेघालय, असम एवं अरुणाचल प्रदेश के कोयले अधिकांशतः उपबिटुमेनी अथवा लिग्नाइटी कोयले से अधिक परिपक्व होते हैं।

तमिलनाडु के दक्षिणी आरकाट जिले के कुडालोर इलाके में लिग्नाइट के बड़े निक्षेप पाए जाते हैं। दक्षिणी रेलवे की कडालोर वृद्धाचलम् शाखा पर निवेली रेलवे स्टेशन के आस-पास यह क्षेत्र स्थित है। लिग्नाइट का विस्तार लगभग 330 वर्ग किलोमीटर में है और इसमें प्राय 3,330 करोड़ टन से भी अधिक लिग्नाइट का भंडार है।

आर्थिक महत्व के अन्य लिग्नाइट निक्षेप जम्मू और काश्मीर, राजस्थान और गुजरात के कुछ इलाकों में पाए जाते हैं।

सभी लिग्नाइट निक्षेपों में नेवेली लिग्नाइट, निचय एवं उपयोग की दृष्टि से इस समय सर्वाधिक महत्वपूर्ण हैं। वैसे सभी लिग्नाइट निक्षेप ऐसे क्षेत्रों में पाए जाते हैं जहाँ ये ईंधन की बहुत बड़ी आवश्यकता को पूरी करते हैं और भविष्य में भी इनके उपयोग की प्रबल संभावनाएँ हैं।

16. पीट—भारत में पीट नीलगिरि और कलकत्ता तथा उसके आसपास के क्षेत्रों में पाया जाता है नीलगिरि में पीट स्वस्थाने हैं। कलकत्ता में तथा उसके आस-पास के पीट बंगाल की खाडी के सुंदरबन में हैं और मूलतः सुंदरी वृक्षों के अवशेषों से उत्पन्न हुए हैं। इन पीटों में अनेक वानस्पतिक अवशेष पाए जाते हैं जो सुदूर स्थानो से बहाकर लाए गए हैं, उदाहरण के लिए "मखाना" के बीज बांगला देश के ढाका क्षेत्र से बहकर आए हैं।

सारणी 6. भारत के विभिन्न कोयला क्षेत्रों के कोयले के रासायनिक गुण

कोयला क्षेत्र	संस्तर	वायु शुष्क आधार पर विश्लेषण				शुष्क खनिज मुक्त आधार पर विश्लेषण				
		नमी का अंश %	भस्म %	गंधक %	फॉस्फोरस %	वाष्पशील पदार्थ %	कैलोरीमान की. कैल. % कीलो	कार्बन %	हाइड्रोजन %	ग्रेकिंग (एल.टी.सी) कोक का प्रकार
दामोदर कोयला घाटी						अ. निम्न गोंडवाना कोयला				
1. रानीगंज										
(अ) रानीगंज समुदाय	दिसेरगढ़, सैक्टोरिया इत्यादि	2.5-3.5	15-20	0.5-0.7	0.01-0.15	39-44	8110-8450	83-85	5.3-5.8	ई-जी 1
	सामला-जामबाद-इत्यादि	3.0-11.0	13-25	0.5-0.7	0.01-0.15	39-42	7610-8170	79-82	5.2-5.5	ए-बी
(ब) बराकर समदाय	लायकडीह-चांच इत्यादि	0.8-2.0	15-25	0.5-0.7	0.01-0.20	25-36	8440-8830	86-90	4.5-5.4	ई-जी
	सालानपुर इत्यादि	0.8-2.0	25-35	0.5-0.8	0.01-0.18	25-35	8300-8800	87-90	4.5-5.2	बी-डी
2. बरजोरा	I-IX	3.0-8.0	26-36	0.4-0.9	0.01-0.36	37-43	7810-8060	81-84	4.8-5.7	ए
3. झरिया										
(अ) रानीगंज समुदाय	महुदा-लोहपिटी, इत्यादि	1.5-2.2	20-25	0.5-0.7	0.20-0.40	36-40	8440-8550	85-87	5.4-5.8	ई-एफ

(ब) बराकर समुदाय	I-VIII	0.6-1.5	18-35	0.5-0.8	0.05-0.30	17-28	8550-8890	90-93	4.5-4.9	सी.एफ
	IX-XVIII	0.6-2.0	15-25	0.5-0.7	0.05-0.30	22-35	8440-8890	87-91	4.6-5.4	जी-जी8
4. पूर्व बोकारो बराकर समुदाय	जारंगडीह सें उचित डीह	0.8-2.4	15-27	0.5-0.9	0.05-0.40	28-36	8330-8670	85-90	4.5-5.4	डी-जी2
	करगली से से कारोतल	0.7-1.9	17-28	0.5-0.7	0.06-0.17	24-37	8440-8780	86-90	4.5-5.1	ई-जी4
5. पश्चिम बोकारो बराकर समुदाय	कुजू,मुर्पा,इत्यादि	4.2-4.7	15-22	0.5-0.7	0.10-0.35	34-37	8170-8370	84-86	4.9-5.1	सी-डी
	V-VIII	0.5-2.5	21-35	0.5-0.6	0.03-0.35	21-36	8440-8780	86-91	4.6-5.3	डी-जी3
6. रामगढ़ (प्रखंड I,II,IV) बराकर समुदाय	VI-VIII ए	0.5-3.0	18-30	0.6-1.0	0.01-0.25	24-38	8220-8780	85-87	4.5-5.3	ई-जी
7. उत्तर करनपुरा बराकर समुदाय										
(अ) चानो-रिक्वा, वदाम-इस्को इत्यादि	I-VI	0.5-3.0	20-35	0.5-1.0	0.06-0.34	30-40	8330-8780	85-91	4.9-5.3	ई-जी3
(ब) बचरा, चुरी, मानकी पिंडरकाम, इत्यादि	I-VI	5-10	15-30	0.2-0.8	0.01-0.23	35-42	7400-8000	79-82	4.0-4.9	ए-सी

8. दक्षिण करनपुरा, बराकर समुदाय	अरगदा समूह, सिरका, सौंडा, नक्री, इत्यादि	2.5-8.0	15-30	0.4-0.8	0.03-0.2	37-40	7800-8100	80-84	4.7-5.2	ए-सी
9. हुतार करहरवारी समुदाय	II	6-10	18-14	0.3-0.5	0.005-0.01	35-40	7500-7700	80-81	4.2-4.5	ए
10. डाल्टनगंज करहरवारी समुदाय	राजहारा "ए"	3-4	13-18	0.4-0.7	0.005-0.01	4-13	8500-8560	89-93	3.5-4.0	ए
गिरीडीह-राजमहल क्षेत्र 1. गिरीडिह										
(अ) करहरवारी समुदाय	ऊपरी एवं निम्न करहरवारी, भादुआ	0.6-1.3	12-22	0.4-0.6	0.01-0.04	27-33	8725-8950	89-91	4.7-5.2	ई-जी6
(ब) बराकर समुदाय	खानदिहा, बालीहिल, इत्यादि	0.7-1.3	20-34	0.3-0.4	0.02-0.16	27-33	8000-8850	88-90	4.6-5.1	डी-ई
2. देवघर, बराकर समुदाय	I-III	5-9	15-35	0.3-0.5	0.002-0.04	38-42	7300-7900	80-83	4.5-5.2	ए
3. राजमहल, बराकर समुदाय	I-XII	8-10	20-45 ०	0.3-0.7	0.005-0.01	38-40	7400-7800	78-81	4.0-5.2	ए
दार्जलिंग, बराकर समुदाय	—	1-5	19-23	—	—	14-18	8450-8700	90-93	3.5-4.0	ए

सोन-महानदी घाटी

सिंग्रौली रानीगंज समुदाय	झींगुरदा	8-9	25-35	0.4-0.06	0.01-0.04	40-42	7095-7300	76-78	4.5-4.8	ए
बराकर समुदाय	तुरा, पुरेवा, इत्यादि	7-9	15-30	0.5-0.7	0.02-0.03	37-45	7640-7750	78-81	4.4-5.3	ए
2. सोहागपुर										
(अ) रुंगटा, कोत्मा, झंगाखंड	I-III, कोत्मा, इत्यादि	5-9	15-30	0.4-0.6	0.001-0.009	34-40	7740-8465	79-84	4.8-5.2	ए
(ब) चर्चा, कटकोना इत्यादि	II-V	2-4	15-25	0.3-0.6	0.002-0.005	33-40	8220-8440	85-87	4.9-5.2	सी-डी
3. चिरीमिरी	I-III	5-7	12-20	0.3-0.4	0.005-0.016	36-38	7750-8100	80-83	4.5-5.2	ए
4. विश्रामपुर	पासंग, पातपहाड़ी, इत्यादि	5-9	14-18	0.4-0.6	0.004-0.015	35-38	7600-8100	80-83	4.2-4.8	ए
5. कोरबा	जटराज, घोरदेवा, इत्यादि	6-9	15-35	0.5-0.8	0.005-0.016	32-41	7780-8170	81-84	4.2-5.3	ए
6. लाखनपुर	—	7-10	15-20	—	—	35-38	7300-7600	78-81	4.2-4.8	ए
7. दूब नदी	दूब, रामपुर, लाजकुश, इत्यादि	6-9	15-35	0.5-0.7	—	32-40	7400-7800	78-84	4.3-5.1	ए
8. तालचीर	I-IV	6-8	15-40	0.5-0.7	0.003-0.04	35-45	7830-7940	79-82	4.9-5.3	ए-वी

पेंच-कन्हान-तवा घाटी										
1. दातला (पश्चिम) रावनवाड़ा, इत्यादि	I-III	2-6	15-25	0.5-0.7	0.02-0.05	32-38	7650-8140	82-85	4.8-5.4	सी-डी
2. दामुआ, राखीकोल, इत्यादि	II-III	2-5	18-24	0.6-1.0	0.05-0.06	32-38	8520-8710	86-89	5.1-5.5	डी-एफ
3. पाथरखेड़ा	I-IV	2-4	25-30	0.5-0.8	—	33-40	8500-8790	84-86	5.4-5.8	सी
4. तंदसी-नानखरक क्षेत्र	I-III	2-4	20-25	—	—	33-35	8620-8730	87-89	5.3-5.4	सी-डी
वर्धा घाटी										
1. काम्पटी, उमरेर, पीपला, इत्यादि	II-V	7-10	15-30	0.5-0.9	0.01-0.04	35-40	7250-7860	78-82	4.2-4.6	ए
2. मैयरी, बल्लारपुर, घुगुस, राजूर, इत्यादि	I-IV	8-11	15-25	0.4-0.8	0.01-0.05	38-45	7220-7750	76-80	4.3-5.1	ए
गोदावरी घाटी										
1. कोथागुडम, तंदूर, कामागुडम, इत्यादि	सालारजंग किंग, क्वीन, रास, इत्यादि	6-8	15-25	0.3-0.7	0.005-0.04	35-40	7300-7950	78-82	4.2-5.1	ए °
2. गोलेट, लिंगोला, वेलमपल्ली	I-IV	5-8	15-30	0.4-0.8	0.01-0.05	35-42	7590-8000	78-83	4.5-5.4	ए

असम				**(ब) तृतीय कल्प के कोयले**						
1. माकूम, इत्यादि	—	2-3	5-15	2.0-6.0	0.001-0.01	42-48	8000-8500	74-82	5.4-6.0	जी-जी
2. दिल्ली-जयपुर, इत्यादि	—	4-16	8-20	0.4-0.8	0.01-0.02	45-50	7250-8000	75-79	5.5-6.3	ए-बी
जम्मू एवं काश्मीर										
1. कालाकोट, जंग-लगली इत्यादि	—	0.5-2.0	10-35	0.6-7.0	0.002-0.01	13-17	8380-8730	91-93	3.9-4.2	ए
				(स) तृतीय कल्प के लिग्नाइट						
तमिलनाडु										
1. नेवेली		10-30	5-10	0.5-2.0	0.011-0.002	52-60	6450-6600	70-73	4.6-5.5	—
गुजरात										
1. पनान्ध्रो		15-35	7-20	3-6	—	50-60	6720-7000	68-72	5.1-5.6	—
2. उमरसार		10-25	10-18	2-3	0.002-0.004	45-50	6500-7230	68-70	4.5-5.3	—
राजस्थान										
1. पलाना		25-37	4-8	2-4	0.004-0.02	45-58	6870-7000	72-75	4.5-5.5	—

17. भारतीय कोयले की विशिष्टता—भारत में पीट से लेकर अर्ध-ऐन्थ्रासाइट तक के सभी प्रकार के कोयले पाए जाते हैं ।केवल ऐन्थ्रासाइट भारत में उपलब्ध नहीं है । गुणवत्ता में गोंडवाना कोयले में राख की मात्रा (20% से अधिक) सामान्यतः अधिक है ।

तृतीय कल्प के कोयले साधारणतः गुणवत्ता में अधिक नमी, कम राख और अधिक गंधक की मात्रा वाले होते हैं। वायु-शुष्कता के आधार पर इन कोयलों में अपेक्षाकृत राख की मात्रा कम (प्रायः 8-10%) के बीच होती है। कोयलों में गंधक की मात्रा का अधिकांश भाग कार्बनिक गंधक के रूप में होता है। साधारणतः इन कोयलों में गंधक की कुल मात्रा 2% से 7% के बीच होती है।

तृतीय कल्प के लिग्नाइट में नमी की मात्रा (10% से 20%) या इससे भी अधिक) अधिक होती है। इसके अतिरिक्त इनमें गोंडवाना या तृतीय कल्प के कोयले की अपेक्षा वाष्पशील पदार्थों की अधिकता (50% से 60% तक) होती है।

भारत के विभिन्न कोयला क्षेत्रों से प्राप्त अलग-अलग किस्म के कोयलों की गणवत्ता सारणी 6)में दी गई है।

18. कोयले का श्रेणीकरण—व्यावसायिक उद्देश्य से अर्थात् कोककारी और अकोककारी कोयले की खरीद एवं बिक्री के लिए विभिन्न प्रकार की श्रेणीकरण पद्धतियाँ प्रयोग में लाई जाती हैं जैसाकि सारणी 7 में नीचे दिया गया है। कोककारी कोयले की श्रेणी राख की मात्रा के प्रतिशत पर निर्भर करती है।

सारणी 7.

भारत के कोककारी कोयले की व्यापारिक श्रेणी

श्रेणी	**राख की मात्रा**
इस्पात श्रेणी I	15% से ज्यादा नहीं
इस्पात श्रेणी II	15% से ज्यादा परंतु 18% से कम
वाशरी श्रेणी I	18% से ज्यादा परंतु 21% से कम
वाशरी श्रेणी II	21 % से ज्यादा परंतु 24% से कम
वाशरी श्रेणी III	24 % से ज्यादा परंतु 28% से कम
वाशरी श्रेणी IV	28% से ज्यादा परंतु 35% से कम

भारतीय कोयले का वर्गीकरण एवं कोककारी कोयले की विशिष्टता अग्र पृष्ठ **सारणी 8** में दी हुई है।

सारणी 8 भारतीय कोयले का वर्गीकरण एवं कोककारी कोयले की विशिष्टता

(भारतीय मानक : 770-1977 के अनुसार)

श्रेणी	प्रकार	संकेताक्षर	गुण	मूल प्रात्बल			अन्य प्रात्बल		
				शुष्क खनिज पदार्थ मुक्त		कोक प्रकार 600° से.	इकाई कोयला नमी 40° से. 60% आपेक्षिक आर्द्रता	शुष्क खनिज पदार्थ मुक्त	
				कैलोरीमान किलो कैलोरी/ किलो ग्राम	वाष्पशील पदार्थ %			C%	H%
लिग्नाइट	संहत/संघटित /संचित	एल	अकोककारी	6150-7300	50	ए	20	67-73	4.5-5.5
उपविटुमेनी	उच्च वाष्पशील	एस.बी.	अकोककारी	6950-7500	33-50	ए	10-20	76-79.5	4.6-5.1
विटुमेनी	उच्च वाष्पशील (असम कोयला)	$बी_1$	अकोककारी से अति कोककारी	7500-8500	43	$ए-जी_{3}+$	2-9	75-82.5	5.3-6.3
	मध्य से उच्च वाष्पशील	$बी_2$	अकोककारी	7500-8250	27-43	ए-बी	7-11	79.5-83.0	4.7-5.2
	उच्च वाष्पशील	$बी_3$	निर्बल कोककारी	8250-8400	33-43	सी-डी	5-7	82.5-83.5	5.0-5.4

	उच्च वाष्पशील	बी$_4$	मध्य से अति कोककारी	8280-8500	33-43	ई-जी$_3$ +	2-5	83.5-87.5	5.0-5.8
	मध्य वाष्पशील	बी$_5$	निर्बल से मध्य कोककारी	8500-8700	22-33	सी-एफ	2	86.5-88.0	4.7-5.0
	मध्य वाष्पशील	बी$_6$	अति कोककारी	8500-8900	22-33	सी-जी$_3$ +	2	88-90.5	4.8-5.2
	निम्न वाष्पशील		निर्बल से मध्य कोककारी	8500-8900	18-20	सी-डी	2	90.5-91.5	4.5-4.9
	निम्न वाष्पशील	बी$_8$	अकोककारी से निर्बल कोककारी	8250-8700	15-18	ए-डी	2	91.5-92.0	4.2-4.5
ऐन्थ्रासाइट	सेमी एन्थ्रासाइट	एस-ए	अकोककारी	8250-8700	10-15	ए	2	92.0-93.0	3.7-4.2
	ऐन्थ्रसाइट	ए	अकोककारी	8500-8700	10	ए	–	93.0	3.77

अकोककारी कोयले का श्रेणीकरण नमी, राख एवं उपयोगी ताप मूल्य के अनुसार किया जाता है जैसा कि सारणी 9 में दिया गया है ।

सारणी 9.

अकोककारी कोयले की श्रेणी

क्र. सं.	वर्ग	श्रेणी	श्रेणी विनिर्देश
1.	असम, आंध्र प्रदेश, मेघालय, अरुणाचल प्रदेश और नागालैंड के अकोककारी कोयले को छोड़कर अन्य राज्यों के अकोककारी कोयले।		उपयोगी ऊष्मामान (किलो/कैलोरी/ किलोग्राम)
		ए	6200 से अधिक
		बी	5600 से अधिक किंतु 6200 से कम
		सी	4940 से अधिक किंतु 5600 से कम
		डी	4200 से अधिक किंतु 4940 से कम
		ई	3360 से अधिक किंतु 4200 से कम
		एफ	2400 से अधिक किंतु 3360 से कम
		जी	1300 से अधिक किंतु 2400 से कम
2.	असम, आंध्र प्रदेश, मेघालय, अरुणाचल प्रदेश, और नागालैंड के अकोककारी कोयले।		श्रेणीकृत नहीं।

उपयोगी ताप मूल्य की गणना नमी और राख की मात्रा से निम्न प्रकार से की जाती है :

उपयोगी ताप मूल्य (UHV) = 8900 − 138 (राख + नमी का प्रतिशत)

किलो/कैलोरी/प्रतिकिलो

भारत के औद्योगिक लागत एवं मूल्य विभाग (1983) ने समान श्रेणीकरण पद्धति का विस्तार सिंगरेनी एवं अन्य कोयलों के लिए भी करने की अनुशंसा की है।

19. कोयला निचय : भारतवर्ष में हमें प्रकृति से कोयले का विपुल भंडार मिला है। भारत के भू-वैज्ञानिक सर्वेक्षण विभाग के 1994 के प्राक्कलन के अनुसार 0.9 मीटर और उससे अधिक मोटाई वाले कोयला संस्तरों में 1200 मीटर की गहराई तक पाए जाने वाले कठोर कोयले का भंडार अनुमानतः 1968918.70 लाख टन है।

सारणी 10 (अ)

भारत के विभिन्न राज्यों में कोयला निचय

(0.9 मीटर या इससे अधिक मोटाई वाले कोयला संस्तरों में 1.1.1994 की स्थिति)

निचय (दस लाख टन में)

कोयला क्षेत्र का नाम	गहराई (मीटर में)	प्रमाणित	निर्दिष्ट	अनुमानित	योग
पश्चिमी बंगाल					
1. रानीगंज कोयला क्षेत्र					
(अ) मध्यम कोककारी	0-300	341.70	34.70	—	376.40
	300-600	52.40	8.30	2.00	62.70
	0-600	394.10	43.00	2.00	439.10
(ब) अर्ध कोककारी	0-300	98.64	15.97	—	114.61
	300-600	105.46	162.49	23.48	291.43
	600-1200	23.21	326.53	144.75	494.49
	0-1200	227.31	504.99	168.23	900.53
(स) अकोककारी	0-300	9007.23	2934.64	488.49	12430.36
संपूर्ण योग (अ + ब + स)	0-1200	11165.78	7729.47	3954.95	22850.20
2. बरजोरा कोयला क्षेत्र	0-300	114.27	—	—	114.27
3. डोमरा - पानागढ़ द्रोणी	300-600	—	354.50	—	354.50
	600-1200	—	397.36	—	397.36
संपूर्ण योग	300-1200	—	751.86	—	751.86
4. देवचा द्रोणी	0-300	—	257.77	—	257.77
	300-600	—	1657.82	—	1657.82
	600-1200	—	795.03	—	795.03
सम्पूर्ण योग	0-1200	—	2710.62	—	2710.62

5. दार्जिलिंग कोयला क्षेत्र	0-300	—	—	15.00	15.00
पश्चिम बंगाल का संपूर्ण योग	0-1200	11280-05	11191.95	3969.95	26441.95
बिहार					
6. झरिया कोयला क्षेत्र					
(अ) मूल कोककारी	0-600	3724.45	314.55	—	4039.00
	600-1200	512.00	749.00	—	1261.00
	0-1200	4236.45	1063.55	—	5300.00
(ब) मध्यम कोककारी	0-600	3983.57	83.43	—	4067.00
	600-1200	242.00	1855.00	—	2097.00
	0-1200	4225.57	1938.43	—	6164.00
(स) अकोककारी	0-600	5405.27	696.73	—	6102.00
	600-1200	496.00	1355.00	—	1851.00
	0-1200	5901.27	2051.73	—	7953.00
संपूर्ण योग (अ + ब + स)	0-1200	14363.29	5053.71	—	19417.00
7. पूर्व बोकारो कोयला क्षेत्र					
(अ) मध्यम कोककारी	0-300	1747.14	1007.32	40-45	2794.91
	300-600	197.04	1158.75	40-46	1396.25
	600-1200	254.26	1085.18	—	1339.44
	0-1200	2198.44	3251.25	80-91	5530.60
(ब) अकोककारी	0-300	47.97	56.81	—	104.78
	300-600	—	5.69	—	5.69
	0-600	47.97	62.50	—	110.47
संपूर्ण योग (अ + ब)	0-1200	2246.41	3313.75	80-91	5641.07
8. पश्चिम बोकारो कोयला क्षेत्र					

(अ) मध्यम कोककारी	0-300	2550.74	1426.60	28.60	4005.94
	300-600	287.42	106.76	5.82	400.00
	0-600	2838.16	1533.36	34.42	4405.94
(ब) अकोककारी	0-300	159.02	23.64	—	182.66
	300-600	5.81	4.66	—	10.47
	0-600	164.83	28.30	—	193.13
संपूर्ण योग (अ + ब)	0-600	3002.99	1561.66	34.42	4599.07
12. औरंगा कोयला क्षेत्र	0-300	8.78	1428.57	40.08	1477.43
	300-600	—	734.26	393.15	1127.41
	600-1200	—	15.76	—	15-76
संपूर्ण योग	0-1200	8.78	2178.59	433.23	2620.60
13. हुतार कोयला क्षेत्र	0-300	190-79	14.22	32.48	237.49
	300-600	—	12.33	—	12.33
संपूर्ण योग	0-600	190-79	26.55	32.48	249.82
14. डाल्टन गंज कोयला क्षेत्र	0-300	83.86	60.10	—	143.96
15. देवगढ़ कोयला क्षेत्र	0-300	326.24	73.60	—	399.84
16. राजमहल कोयला क्षेत्र	0-300	2077.97	6003.48	587.01	8668.46
	300-600	—	1694.26	770.08	2464.34
संपूर्ण योग	0-600	2077.97	7697.74	1357.09	11132.80
संपूर्ण योग (बिहार में)	0-1200	29796.02	28632.14	6172.96	64601.12
मध्य प्रदेश					
17. जोहिला कोयला क्षेत्र	0-300	136.87	104.09	70.00	310.96
18. उमरिया कोयला क्षेत्र	0-300	57.52	—	—	57.52

19. पेंच-कनहन-तवा घाटी कोयला क्षेत्र					
(अ) मध्यम से अर्ध कोककारी	0-300	60-61	79.84	119.70	260.15
	300-600	40-29	103.54	142.17	286.00
	0-600	100-90	183.38	261.87	546.15
(ब) अकोककारी	0-300	788.25	89.13	72.62	950.00
	300-600	210.84	165.82	122.40	499.06
	0-600	999.09	254.95	195.02	1449.06
संपूर्ण योग (अ + ब)	0-600	1099.99	438.33	456.89	1995.21
20. पाथाखेरा कोयला क्षेत्र	0-300	179.61	62.76	—	242.37
	300-600	—	—	123.00	123.00
संपूर्ण योग	0-600	179.61	62.76	123.00	65.37
21. गुरगुंडा कोयला क्षेत्र	0-300	—	47.39	—	47.39
22. मोहपानी कोयला क्षेत्र	0-300	7.83	—	—	7.83
23. सोहागपुर कोयला क्षेत्र					
(अ) मध्यम कोककारी	0-300	24.29	316.06	—	340.35
	300-600	—	744.04	37.46	781.50
	600-1200	—	9.33	4.14	13.47
	0-1200	24.29	1069.43	41.60	1135.32
(ब) अकोककारी	0-300	816.84	506.18	0.25	1323.27
	300-600	—	60.03	4.64	64.67
	0-600	816.84	566.21	4.89	1387.94
संपूर्ण योग (अ + ब)	0-1200	841.13	1635.64	46.49	2523.26
24. सिंग्रौली कोयला क्षेत्र	0-300	4157.91	1109.83	2152.39	7420.13
	300-600	—	290.58	1496.42	1787.00

संपूर्ण योग	0-600	4157.91	1400.41	3648.81	9207.13
25. सोनहट कोयला क्षेत्र					
(अ) अर्ध से कमजोर कोककारी	0-300	70.77	–	–	70.77
(ब) अकोककारी	0-300	59.30	95.21	–	154.41
संपूर्ण योग (अ + ब)	0-300	130.07	95.21	–	225.28
26. झिलीमिली कोयला क्षेत्र	0-300	211.68	55.42	–	267.10
27. चिरीमिरी कोयला क्षेत्र	0-300	320.33	10.83	31.00	362.16
28. विश्रामपुर कोयला क्षेत्र	0-300	461.09	135.07	–	596.16
29. लाखनपुर कोयला क्षेत्र	0-300	313.89	–	–	313.89
30. हसदो-आरंद कोयला क्षेत्र	0-300	411.42	2785.48	1106.94	4303.84
	300-600	–	12.58	4.36	16.94
संपूर्ण योग	0-600	411.42	2798.06	1111.30	4320.78
31. सेन्दूरगढ़ कोयला क्षेत्र	0-300	96.97	182.24	–	279.21
32. कोरबा कोयला क्षेत्र	0-300	2138.26	4851.87	546.86	7536.99
	300-600	10.00	1672.15	588.78	2270.93
संपूर्ण योग	0-600	2148.26	6524.02	1135.64	9807.92
33. मांडरायगढ़ कोयला क्षेत्र	0-300	101.19	6226.86	1744.14	8072.19
	300-600	–	1013.00	428.83	1441.83
संपूर्ण योग	0-600	101.19	7239.86	2172.97	9514.02
34. तातापानी रामकोला कोयला क्षेत्र	0-300	–	744.79	15-90	760.69
	300-600	–	232.76	148.43	381.19

संपूर्ण योग	0-600	—	977.55	164.33	1141.88
संपूर्ण योग (मध्य प्रदेश में)	0-600	10675.76	21706.88	8960.43	41343.07
महाराष्ट्र					
35. चांदा वर्धा घाटी कोयला क्षेत्र	0-300	2154.63	470.85	428.89	3054.37
	300-600	1.71	217.97	1143.16	1362.84
संपूर्ण योग	0-600	2156.34	688.82	1572.05	4417.21
36. काम्पटी कोयला क्षेत्र	0-300	771.44	178.08	100.00	1049.52
	300-600	35.50	67.20	220.00	322.70
संपूर्ण योग	0-600	806.94	245.28	320.00	1372.22
37. उमरेर कोयला क्षेत्र	0-300	85.10	—	—	85.10
38. बंदेर कोयला क्षेत्र	0-300	64.52	135.48	—	200.00
39. नंद कोयला क्षेत्र	0-300	42.51	7.49	—	50.00
40. मंकर धोकरा कोयला क्षेत्र	0-300	29.00	93.00	—	122.00
41. बोखारा कोयला क्षेत्र	0-300	10.00	—	20.00	30.00
संपूर्ण योग (महाराष्ट्र में)	0-600	3194.41	1170.07	1912.05	6276.53
उड़ीसा					
42. दूब नदी कोयला क्षेत्र	0-300	1754.39	7251.20	4002.63	13008.22
	300-600	—	2981.60	5051.67	8033.27
संपूर्ण योग	0-600	1754.39	10232.80	9054.30	21041.49
43. तालचीर कोयला क्षेत्र	0-300	4907.05	10376.04	6826.52	22109.61
	300-600	—	1666.63	1672.27	3338.90
	600-1200	—	36.67	—	36.67

संपूर्ण योग	0-1200	4907.05	12079.34	8498.79	25485.18
संपूर्ण योग (उड़ीसा)	0-1200	6661.44	22312.14	17553.09	46526.67
आंध्र प्रदेश					
44. गोदावरी घाटी कोयला क्षेत्र	0-300	4522.26	359.45	363.15	5244.86
	300-600	1660.42	405.13	1810.14	3875.69
	600-1200	–	151.79	1565.41	1717.20
संपूर्ण योग	0-1200	6182.68	916.37	3738.70	10837.75
संपूर्ण योग (आन्ध्र प्रदेश)	0-1200	6182.68	916.37	3738.70	10837.75
उत्तर पूर्वी क्षेत्र					
45. सिंगरीमरी कोयला क्षेत्र	0-300	–	279	–	2.79
46. माकूम कोयला क्षेत्र	0-300	80.55	–	–	80.55
	300-600	43.11	50-19	61-81	155.11
संपूर्ण योग	0-600	123.66	50-19	61.81	235.66
47. दिल्ली-जयपुर कोयला क्षेत्र	0-300	9.03	14-19	30.80	54.02
48. नामचिक कोयला क्षेत्र	0-300	31.23	1104	47.96	90-23
49. मिकिर पहाड़ी कोयला क्षेत्र	0-300	0.69	–	2.02	2.71
50. पश्चिमी दारंगिरी कोयला क्षेत्र	0-300	64.47	62.53	–	127.00
51. बालफकम पेन्डेनगुरु कोयला क्षेत्र	0-300	–	–	107.03	107.03
52. सिजू कोयला क्षेत्र	0-300	–	–	125.00	125.00

53. लैंग्रिन कोयला क्षेत्र	0-300	11.34	7.20	31.46	50.00
54. मावलांग-शेल्ला कोयला क्षेत्र	0-300	2.17	—	3.83	6.00
55. खासी पहाड़ियों के छोटे कोयला क्षेत्र	0-300	—	—	7.09	7.09
56. बोरजन कोयला क्षेत्र	0-300	3.43	1.35	5.22	10.00
57. झांजी-दिसाई घाटी कोयला क्षेत्र	0-300	—	—	2.08	2.08
58. तेन सांग कोयला क्षेत्र	0-300	—	—	1.26	1.26
59. तिरु-घाटी कोयला क्षेत्र	0-300	—	—	6.60	6.60
60. बापुंग कोयला क्षेत्र	0-300	11.01	—	22.65	33.66
61. जयंती पहाड़ियों के छोटे कोयला क्षेत्र	0-300	—	—	3.65	3.65
संपूर्ण योग (उत्तर पूर्वी क्षेत्र)	0-600	257.03	149.29	458.46	864.78
संपूर्ण योग (तृतीय कल्प कोयला क्षेत्र)	0-600	257.03	146.50	458.46	861.99
संपूर्ण योग (गोंडवाना कोयला क्षेत्र)	0-1200	67790.36	85932.34	42327.18	196029.88
संपूर्ण योग (गोंडवाना तथा तृतीय कल्प कोयला क्षेत्र)	0-1200	68047.39	86078.84	42765.64	196891.87

संदर्भ : भारतीय भू-वैज्ञानिक सर्वेक्षण, कोयला स्कंध, जनवरी, 1994, खंड 14, सं. 1 पृष्ठ 3-8 ।

सारणी 10. (ब)

भारत के गोंडवाना तथा तृतीय कल्प के कोयला क्षेत्र और उपलब्ध कोयले की श्रेणी

क्र. सं.	राज्य	कोयला क्षेत्र	क्षेत्रफल (वर्ग किलोमीटर)	समुदाय मोटाई (मीटर में)	कोयला संस्तर की संख्या	मोटाई का विस्तार (मीटर)	उपलब्ध कोयले का प्रकार
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
				(अ) गोंडवाना कोयला क्षेत्र			
				I. दामोदर घाटी			
1.	पश्चिमी बंगाल	दार्जिलिंग	129	निम्न गोंडवाना (लगभग 500)	कुछ पतले संस्तर	1.8 तक	अंशतः ऐन्थ्रासाइट (अति विक्षुब्ध क्षेत्र)
2.	पश्चिम बंगाल	बरजोरा	33	बराकर (500)	4	1-3	अकोककारी (निम्न)
3.	पश्चिम बंगाल	रानीगंज	1550	रानीगंज (1030)	10	2-5 (अधिकतम 20)	अर्ध से अकोककारी (अर्ध कोककारी कोयला पश्चिमी सेक्टर में सीमित है।)
				बराकर (640)	7	3-10 (अधिकतम 30)	मध्यम कोककारी, अर्धकोककारी तथा अकोककारी (ज्यादातर कोयला मध्यम कोककारी है, जबकि उत्तर पूर्व में कोयले अर्धकोककारी या अकोककारी है।)

4.	बिहार	झरिया	450	रानीगंज (560)	9	1.5-3	मध्यम कोककारी
				बराकर 610	18	3-9 (अधिकतम 30)	संस्तर IX तथा ऊपर प्राइम कोककारी, IX से नीचे मध्यम या अकोककारी । पूर्वी भाग में कोयला संस्तर I भी प्राइम कोककारी है ।
5.	बिहार	पूर्वी बोकारो	208	बराकर (825)	22	1.5-4 (करगलो, वेरमो तथा कारो उच्च एवं निम्न मुख्य संस्तरों की मोटाई (10 से 30 मीटर)	मध्यम कोककारी (करगूली, कथारा तथा उचितडीह समूह के संस्तरों में न्यून भस्म कोयला है जबकि अन्य संस्तरों में उच्च भस्म कोयला है ।)
				करहरवारी (90)	4	0.5-2	मध्यम कोककारी
6.	बिहार	पश्चिमी बोकारो	259	बराकर (600)	13	4-10	अर्ध-तथा मध्यम कोककारी (IV से IX तक के कोयला संस्तरों में मध्यम कोककारी कोयला है ।)
7.	बिहार	रामगढ़	98	बराकर (1060)	12	2-5 (अधिकतम 22)	मध्यम तथा अर्धकोककारी (मुख्य द्रोणी के VII टॉप, VII बॉटम, तथा VII A कोयला संस्तरों के कोयले मध्यम कोककारी है ।)

8	बिहार	उत्तरी कर्णपुरा	1230	बराकर (450)	112	3-10 (अधिकतम 40)	अकोककारी (निम्न) तथा उच्च भस्म मध्यम कोककारी कोयला उत्तर पूर्व क्षेत्र में सीमित है।
				करहरवारी (100)	1	1-8	अकोककारी (उच्च कोटि)
9	बिहार	दक्षिण कर्णपुरा		बराकर (790)	40	2-10 (अरगदा संस्तर की मोटाई 20-40 मीटर तक है)	अकोककारी (अधिकतर उच्चकोटि)
10	बिहार	गिरीडीह		बराकर/करहरवारी (305)	7	2-4	प्राइम तथा मध्यम कोककारी
			II. देवघर राजमहल समूह				
11.	बिहार	हुरा		बराकर	9	1-35	अकोककारी (निम्न)
12.	बिहार	चुपरभिता		बराकर	14	2-9	अकोककारी (निम्न)
13.	बिहार	पछवारा		बराकर	6	2-10	अकोककारी (निम्न)
14.	बिहार	महुआगढ़ी		बराकर	20	0.2-4	अकोककारी (निम्न)
15.	बिहार	ब्राह्मणी		बराकर	9	1.2-2.7	अकोककारी (निम्न)
16.	बिहार	जयंती		बराकर	5	1-2.2	अकोककारी (उच्चकोटि)
17.	बिहार	सहारजुरी		बराकर	3	3-6	अकोककारी (उच्चकोटि)
18.	बिहार	कुंदित कुरैया		बराकर	2 से 3	1-3	अकोककारी (उच्चकोटि)

19.	बिहार	चोप इटखोरी		बराकर	3	1.2-2.4	अकोककारी (निम्न)
			III. कोयल घाटी				
20.	बिहार	औरंगा		बराकर	5	2 मीटर तक	अकोककारी (निम्न)
21.	बिहार	हुटार		बराकर (120)	3	4-10	अधिकतर कार्बनी शेल
				करहरवारी (100)	6	0.5-3	अकोककारी (II, III, तथा IV कोयला संस्तर उच्च कोटि के हैं तथा अन्य सभी निम्न कोटि के हैं।)
22.	बिहार	डाल्टनगंज		बराकर (120)	7	1.5-4 (अधिकतम 10)	अकोककारी (उच्च कोटि)
23.	मध्य प्रदेश	रामकोला तातापानी		बराकर (275)	4	1-4	अकोककारी (निम्न)
24.	मध्य प्रदेश	विसरामपुर		बराकर (182)	3 से 5	1-4.5	अकोककारी (उच्चकोटि)
25.	मध्य प्रदेश	झिलीमिली		बराकर (300)	5 से 6	4-7.5	अकोककारी (उच्चकोटि) (अर्ध तथा दुर्बल कोककारी कोयले भी उपलब्ध)
			IV सोन घाटी				
26.	मध्य प्रदेश	सोनहाट		बराकर (950)	6	3-4	अर्धकोककारी तथा अकोककारी (निम्न) (अर्ध कोककारी कोयला संस्तर में ही सीमित)
27.	मध्य प्रदेश	सोहागपुर		बराकर (900)	9	1.5 - 9	अकोककारी (उच्चकोटि)

28.	मध्य प्रदेश	सागराखंड		बराकर (400)	14	1-2.5	अकोककारी (उच्चकोटि) (हाल ही में बिजुरी के उत्तरी क्षेत्र में कोककारी कोयला खोजा गया है।)
29.	मध्य प्रदेश	जोहिल्ला		बराकर (175)	2	2-6	अकोककारी (उच्चकोटि)
30.	मध्य प्रदेश	उमरिया		बराकर (170)	6	1.2-4	अकोककारी (निम्न)
31.	मध्य प्रदेश	कोरार		बराकर	3	1.5-2.5	अकोककारी (निम्न)
32.	मध्य प्रदेश	सिंग्रौली		रानीगंज (400)	2	130-135 (झिंगुरदा टॉप) 10-15 (झिंगुरदा बॉटम)	अकोककारी (निम्न) अधिकतर कार्बनी शैल
				बराकर (750)	2 पुरेवा संस्तर पूर्व में दो भागों में विभाजित है	15-20	अकोककारी (निम्न)
				V सतपुड़ा क्षेत्र			
33.	मध्य प्रदेश	पेंच कनहान		बराकर (250)	3-5	1-6	मध्यम कोककारी (मध्यम कोककारी कोयला क्षेत्र के पश्चिमी भाग में संस्तर III में सीमित हैं) तथा अकोककारी (उच्च एवं निम्न)

34.	मध्य प्रदेश	तावा घाटी		बराकर	3	1.5-3	अकोककारी
35.	मध्य प्रदेश	पाथाखेरा		बराकर	3	1.5-4	अकोककारी
36.	मध्य प्रदेश	दुल्हारा		बराकर	3	1.2-2	अकोककारी
37.	मध्य प्रदेश	गुरगुंडा		बराकर	3	0.3-1.8	अकोककारी
38.	मध्य प्रदेश	सोनादा		बराकर	2 से 3	0.4 - 0.6	अकोककारी
39.	मध्य प्रदेश	मोहपानी		बराकर/करहरवारी	4	1.5-8	अकोककारी
40.	मध्य प्रदेश	मॉड-रायगढ़		बराकर	12	1.5-15	अकोककारी
41.	मध्य प्रदेश	कोरबा		बराकर (700)	21	निचले संस्तरों की मोटाई 1 से 4 मीटर तक है तथा ऊपरी संस्तरों की मोटाई 20 से 60 मीटर तक है।	ऊपरी बराकर के सात संस्तरों में उच्च कोटि का अकोककारी कोयला है तथा अन्य में निम्न कोटि का अकोककारी कोयला है।
42.	मध्य प्रदेश	हसदो आरंद		बराकर	3 से 4	1.5-10	अकोककारी (निम्न एवं उच्चकोटि)
43.	मध्य प्रदेश	बनसर		बराकर	1	0.3	अकोककारी
44.	मध्य प्रदेश	लखनपुर		बराकर (350)	4	1.7	अकोककारी (निम्न बराकर के दो संस्तर उच्च कोटि के हैं जबकि ऊपरी बराकर के अन्य दो संस्तर निम्न कोटि के हैं)

VI. महानदी घाटी

45.	मध्य प्रदेश	पंचभैनी		बराकर	2	0.9	अकोककारी (उच्चकोटि)
46.	मध्य प्रदेश	सेंदूरगढ़		बराकर	6	1.2-3.5	अकोककारी
47.	मध्य प्रदेश	चिरीमिरी		बराकर	4 से 6	1-8	अकोककारी (उच्चकोटि)
48.	मध्य प्रदेश	कोरियागढ़		बराकर	2	0.3-1.5	अकोककारी (निम्न)
49.	उड़ीसा	तालचीर		बराकर (500)	8	10-40	अकोककारी (निम्न)
				करहरवारी (270)	2 (पश्चिम से तीन भागों में विभाजित)	3-12	अकोककारी (उच्चकोटि)
50.	उड़ीसा	दूब नदी		बराकर (600)	4	10-40	अकोककारी (निम्न)
				करहरवारी (125)	1	3-10	अकोककारी (उच्चकोटि) (दक्षिण में निम्नकोटि के संस्तर)

VII. वर्धा गोदावरी घाटी

51.	महाराष्ट्र	वर्धा घाटी		बराकर (400)	(पश्चिम में दो संस्तरों में तथा दक्षिण में कई खण्डों में विभाजित)	17-20	अकोककारी (निम्न)

52.	महाराष्ट्र	कॉप्टी		बराकर (270)	5	2-7	अकोककारी (निम्न)
53.	महाराष्ट्र	बाँदर		बराकर (300)	8	0.8-3	अकोककारी (निम्न)
54.	महाराष्ट्र	उमरेर		बराकर (200)	5	5-20	अकोककारी (निम्न)
55.	आन्ध्र प्रदेश	गोदावरी		बराकर (300)	4-6	3-8	अकोककारी (निम्न)

(ब) तृतीय कल्प के कोयला क्षेत्र

1.	अरुणाचल प्रदेश	नामचिक नामफुक		टिकाक पर्वत (500)	2-8	1-5 (अधिकतम 16)	अकोककारी (अधिक गंधक तथा कोकन प्रवृत्ति)
2.	असम	भाकुप		टिकाक पर्वत (500)	5	1.5 - 6 (निम्नतम संस्तर की मोटाई लगभग 18 मीटर)	कोककारी (अधिक गंधक तथा उच्च कोकन प्रवृत्ति)
3.	असम	दिल्ली-जयपुर		टिकाक पर्वत (600)	5-7	1.2-3 (निम्न संस्तर की मोटाई 10-12 मीटर)	अकोककारी से दुर्बल कोककारी
4.	असम	मिकिर पहाड़ियाँ		सिलहट चूना पत्थर	2-3	0.5-2	अकोककारी (अधिक गंधक)
5	मेघालय	पश्चिमी बारनगरी		तुरा (250)	4 (केवल एक खननीय)	0.5-2.5	अकोककारी (अधिक गंधक)
6	मेघालय	वालफकरम पेंदेनगुरु तथा उसका पश्चिमी एवं उत्तरी विस्तरण		तुरा (250)	8	0.5-2.5	कोककारी (उच्च आर्द्रता)

7.	मेघालय	सिजू तथा उसको पूर्वी विस्तरण		तुरा (250)	2	0.5-2	अकोककारी
8.	मेघालय	लॉगरिन		तुरा (250)	6	0.5-2	अकोककारी (अधिक गंधक)
9.	मेघालय	भॉलोग शेल्ला		लाकाडोंग बालुकाश्म (48)	1 (2/3 खंडों में विभाजित)	0.7-1.5	कोककारी (अधिक गंधक)
10.	मेघालय	खासी एवं जयंतिया पहाडियों के छोटे कोयला क्षेत्र		लाकाडोंग बालुकाश्म	1-5	0.5-1.5	कोककारी (अधिक गंधक)
11.	नागालैंड	वोरजान		टिकाक पर्वत (640)	1.5	2-7	अकोककारी (कम भस्म, अधिक गंधक)
12.	नागालैंड	नागालैंड के छोटे कोयला क्षेत्र		टिकाक पर्वत	2-5	1.5-3	अकोककारी

संदर्भ कोयले की गवेषणा: रघुनंदन मिश्र एवं वीरेंद्र कुमार सिंह सेंट्रल माइन प्लानिंग एण्ड डिजाइन इन्स्टीट्यूट लि., रांची, 1990 ।

सारिणी 10 (स)

भारत में राज्यवार कोयला निचय (10 लाख टन में)

(01-01-1996 की स्थिति)

क्र. सं.	राज्य/प्रतिशत	गहराई (मीटर में)	प्रमाणित	निर्दिष्ट निचय	अनुमानित	योग
अ.	गोंडवाना कोयला					
1.	पश्चिम बंगाल	0-300	9725.25	3176.18	537.53	13438.96
	(13.54%)	300-600	1620.78	5689.64	2129.87	9440.29
		600-1200	36.43	2793.97	1648.51	4478.91
		0-1200	11382.46	11659.79	4315.91	27358.16
2.	बिहार	0-300	15537.10	14231.32	2187.95	31956.3711
	(32.29%)	0-600	13114.14	1093.86	0.00	4208.00
		300-600	816.67	7643.58	3176.6	11637.2177
		600-1200	1504.26	5383.62	515.91	403.79
		0-1200	30972.17	28358.38	5880.82	65205.37
3.	उत्तर प्रदेश (32.29%)	0-300	662.21	400.00	0.00	1062.21
4.	मध्य प्रदेश	0-300	9836.40	17472.02	5854.13	33162.55
	(20.34%)	300-600	261.13	4496.90	3124.57	7882.60
		600-1200	0.00	10.30	4.14	14.44
		0-1200	10097.53	21979.22	8982.84	41059.59
5.	महाराष्ट्र	0-300	3487.32	1025.62	518.89	5031.83
	(3.28%)	300-600	37.21	422.61	1144.75	1604.57
		0-600	3524.53	1448.23	1663.64	6636.40
6.	आंध्र प्रदेश	0-300	4670.29	583.92	122.20	5276.41
	(6.44%)	300-600	1912.18	1972.93	831.74	4716.85
		600-1200	0.00	945.51	1981.73	2927.24
		0-1200	6582.47	3503.36	2935.67	13020.50

7.	उड़ीसा	0-300	6869.74	17589.95	10829.15	35288.84
	(23.14%)	300-600	0.00	4672.21	6723.94	11396.15
		600-1200	0.00	36.67	0.00	36.67
		0-1200	6869.74	22298.83	17553.09	46721.66
+ +8.	असम	0-300	0.00	2.79	0.00	2.79
+ +**ब.**	**तृतीय कल्प का कोयला**					
1.	असम	0-300	89.81	14.19	32.82	145.82
		300-600	129.56	9.85	32.19	171.60
		0-600	228.37	24.04	65.01	317.41
2.	अरुणाचल	0-300	31.23	11.04	47.96	90.23
3.	मेघालय	0-300	88-99	69.73	300.71	459.43
4.	नागालैंड	0-300	3.43	1.35	15.16	19.94
+ +	उत्तर पूर्व क्षेत्र (0.45%)					
	संपूर्ण योग	0-300	15010.77	54578.11	20446.50	126035.38
		*0-600	13114.14	1093.86	0.00	14208.00*
		300-600	4777.53	24907.72	17164.02	46849.27
		600-1200	1540.69	9170.07	4150.29	14861.05
		0-1200	70443.13	89749.76	41760.81	201953.70

*केवल झरिया कोयला क्षेत्र के 0-300 और 300-600 मीटर गहराई तक का अलग-अलग निचय उपलब्ध नहीं है।

संदर्भ—भारतीय भू-वैज्ञानिक सर्वेक्षण, कोयला स्कंध खंड 16, सं. 1 पृष्ठ 4-5, 1996।

सारणी 10 (द)

भारत के कोयला निचय में लगातार वृद्धि (1993-1996) (10 लाख टन में)

राज्य/ क्षेत्र		गहराई (मीटर में)	वर्ष			
			1993	1994	1995	1996
1.	पश्चिमी बंगाल	0-1200	25123.11	26441.95	26718.44	27358.16
2.	बिहार	0-1200	64371.75	64601.12	64974.34	65205.37
3.	उत्तर प्रदेश	0-300	1062.21	1062.21	1062.21	1062.21
4.	मध्य प्रदेश	0-1200	39022.56	40280.86	40766.69	41059.59
5.	महाराष्ट्र	0-600	6276.53	6276.53	6602.47	6636.40
6.	आंध्र प्रदेश	0-1200	10837.75	10837.75	12466.38	13020.50
7.	उड़ीसा	0-1200	46218.44	46526.67	46550.65	46721.66
8.	उत्तर पूर्वी क्षेत्र	0-300	864.78	864.78	889.81	889.80
I	संपूर्ण योग (तृतीय कल्प कोयला क्षेत्र)	0-600	861.99	861.99	887.02	887.01
II	संपूर्ण योग (गोंडवाना कोयला क्षेत्र)	0-1200	192915.14	196029.88	199141.97	201066.60
III	संपूर्ण भारत कोयला क्षेः	0-1200	193777.13	196891.87	200028.99	201953.70
(अ)	प्रमाणित	0-1200	64852.60	68047.39	68597.60	70443.13
(ब)	निर्दिष्ट	0-1200	84913.10	86078.84	89754.00	89749.76
(स)	अनुमानित	0-1200	44011.43	42765.64	41677.39	41760.81
IV	पूर्वानुमानित	700-1700	63000.00	गुजरात-कैम्बे बेसिन		

इसमें मूल कोककारी कोयला का भंडार 5,30 लाख टन है। **सारणी 10 (अ, ब)** में प्रत्येक प्रान्त में पाए जाने वाले कोयले का वितरण एवं दिया गया है और साथ ही देश में कोयले के संपूर्ण भंडार का प्रतिशत भी चित्र 14 में दर्शाया गया है।

इसके अतिरिक्त लिग्नाइट का भंडार 20250 लाख टन है।

20. कोयला खनन की विधियाँ : कोयले की खानों के दो प्रकार हैं—"विवृत खान" और "भूमिगत खान"। जब कोयला संस्तर पृथ्वी की सतह पर या सतह के निकट होते हैं तो कोयला निकालने के लिए जमीन के नीचे गहराई में जाने की आवश्यकता नहीं पड़ती है। यदि कोयला संस्तर धरातल के निकट पाया जाता है तो उसके ऊपर पाए जाने वाले शैलों अथवा अधिभार को हटाकर कोयले की खुदाई की जा सकती है और इस प्रकार की खदान को "विवृत खान" कहते हैं। कोयला प्राप्त करने का कार्य सस्ता या मँहगा होना संस्तर की मोटाई और उसके ऊपर फैले हुए अधिभार के अनुपात पर निर्भर करता है। जब कोयले और अधिभार का अनुपात 1 : 4 या 1 : 5 होता है तब विकृत खनन पद्धति व्यावसायिक तौर पर संभव, सुविधाजनक और लाभप्रद होती है। भूमिगत खनन से विवृत खनन बहुत अधिक लाभकारी होता है।

भूमिगत खनन की गहराई 610 मीटर तक हो सकती है जो भारत में दुर्लभ है। आमतौर पर हमारे देश में भूमिगत खदानें 305 मीटर की गहराई तक ही हैं। भूमिगत खनन के लिए कोयला संस्तर के क्षेत्र में उपयुक्त स्थान पर 15 मीटर की दूरी पर 4 मीटर से लेकर 7 मीटर के व्यास के दो कुएँ खोदे जाते हैं जिन्हें कूपक या गर्त कहा जाता है। कूपकों की दीवारों को सीमेन्ट से बाँध दिया जाता है ताकि आसापास की चट्टानें इसमें खिसक कर न गिर पड़ें। कूपक की तली में कोयला संस्तर के विस्तार की दिशा में उसके समानान्तर या उसको बेधती हुई सुरंगें जिन्हे गैलरी कहा जाता है, खोदी जाती हैं।

कोयला संस्तर के झुकाव की ओर खोदी गई गैलरी को नति गैलरी कहा जाता है और जब ये गैलरियाँ संस्तर के विस्तार के समानान्तर खोदी जाती हैं तब इन्हें क्षैतिज गैलरी कहा जाता है। नति गैलरी का उपयोग कोयले की ढुलाई के लिए अथवा खनिकों के चलन फिरने के लिए मुख्य मार्ग के रूप में किया जाता है। अतः उसे मुख्य गैलरी कहा जाता है।

भारतवर्ष के कोयला खदानों में व्यापक स्तर पर बोर्ड एवं पिलर विधि से कार्य किया जाता है। इसमें एक कोयला संस्तर को सुरंगों एवं क्रॉस सुरंगों को बनाकर कई खंडों में बाँट दिया जाता है। संस्तर की गहराई के अनुसार इन खंडों के आकार 13 मीटर × 13 मीटर से लेकर 39 मीटर × 39 मीटर तक होते हैं और इनकी ऊँचाई कोयला संस्तर की ऊँचाई (3 मीटर से अधिक नही) तक होती है। गहराई जितनी अधिक होगी, खंड का आकार

भी उतना ही बड़ा होगा। इन कोयला खंडों को कोयला स्तंभ कहा जाता है। खनन कार्य की प्रथम अवस्था में प्रायः 30% कोयला निकाल लिया जाता है और 70% कोयला स्तंभों में शेष रह जाता है। इस स्तंभों से कोयले का निकाला जाना कोयला खनन की कार्य की दूसरी अवस्था है जिसे "डिपिलरिंग अवस्था" कहा जाता है। कोयला स्तंभों से कोयला निकाल लिए जाने पर उसका स्थान रिक्त हो जाता है और कोयला संस्तर के ऊपर के शैलों का आधार हट जाने के कारण गिरने की संभावना प्रबल हो जाती है। इसलिए इन शैलों को आधार देने हेतु जगह-जगह समान दूरी पर कोयले के स्तंभ छोड़ दिए जाते हैं और इस प्रकार खदान में 40% से 50% तक कोयला रह जाता है। कभी-कभी यदि कोयला संस्तर के ऊपर के शैल हंर प्रकार से मजूबत नहीं होते तब उस स्थिति में संस्तर की पूरी मोटाई में पाए जाने वाले कोयले को नहीं निकाला जाता बल्कि ऊपर में एक स्तर छत को आधार देने के लिए छोड़ दिया जाता है और लकड़ी के कुंदों या खूटों को कोयला-स्तंभों की जगह लगाया जाता है। आजकल कोयला निकाल लिए जाने के बाद रिक्त स्थान में बालू भर दिया जाता है और इस प्रक्रिया को "बालू भरन" कहा जाता है। यह विधि बहुत ही उपयुक्त है क्योंकि इससे कोयले की अधिकतम मात्रा का खनन संभव होता है और संस्तर से 90% से 95% तक कोयला निकाला जा सकता है। साथ ही कोयला संस्तर के ऊपर के शैलों के गिरने अथवा धंसने तथा खनन के समय आने वाली विपत्तियों के अवसर को कम किया जा सकता है।

21. कोयले का उत्पादन : विश्व के प्रमुख कोयला उत्पादक देशों में चीन, उत्तरी अमेरिका, रूस और पौलेंड के बाद भारत का पाँचवा स्थान है और विश्व के कोयला उत्पादन में इसका अंशदान लगभग 6% है। पिछले 28 वर्षों में कोयला तथा लिग्नाइट के उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। (सारणी 11)।

सारिणी 11.

भारत में कोयले (लिग्नाइट सहित) का वार्षिक उत्पादन (दस लाख टन)

वर्ष	उत्पादन	वर्ष	उत्पादन
1868	0.05	1980-81	119-11
1900	0.61	1981-82	131.24
1930	23.00	1982-83	137.50
1946	26.00	1983-84	145.53
1950	32.00	1984-85	154.80
1960	52.00	1985-86	162.30
1970-71	76.33	1986-87	172.90
1971-72	76.14	1987-88	188.30
1972-73	80.11	1988-89	202.70
1973-74	81.47	1989-90	213.30
1974-75	91.35	1990-91	225.70
1975-76	102.71	1991-92	245.30
1976-77	105-05	1992-93	255.10
1977-78	104.57	1993-94	266.70
1978-79	105.24	1994-95	277.08
1979-80	107.04	1995-96	295.57

सारिणी 12.

भारत के विभिन्न राज्यों में कोयले का वार्षिक उत्पादन (दस लाख टन)

	राज्य	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	
1.	आंध्र प्रदेश	17.80	17.91	20.59	22.51	25.28	25.65	26.77	9.79
2.	असम	0.84	0.68	0.95	1.10	1.20	1.19	0.82	0.30
3.	बिहार	66.58	67.30	69.16	71.14	73.29	73.33	74.57	27.29
4.	जम्मू एवं काश्मीर	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.007
5.	मध्य प्रदेश	62.30	65.22	69.40	70.65	73.86	74.86	79.76	29.19
6.	महाराष्ट्र	16.34	16.85	18.88	19.68	20.45	21.07	22.82	8.36
7.	मेघालय	2.44	2.24	3.06	3.49	2.54	3.27	3.25	1.18
8.	उड़ीसा	13.25	16.21	20.71	23.12	24.30	27.33	32.70	11.97
9.	उत्तर प्रदेश	6.17	10.46	11.49	12.17	12.14	13.82	14.60	5.35
10.	पश्चिम बंगाल	17.61	17.17	18.15	18.11	16.61	17.24	17.92	6.56

सारिणी 13.

विक्रय के लिए कोयले के विभिन्न आकार

खनकों के नाम	आकार सीमा (भारतीय मानक चालनी) (मिलीमीटर)	खदान के बाहर अधिकतम सह्यभार प्रतिशत (से अधिक)	(से कम)	मानक नाम-पद्धति
*खदान से निकाला कोयला	500.00	15	—	अचाला (अन्-स्क्रीन्ड)
वाष्प कोयला या गोल कोयला	250.25	10	15	बड़ा कोयला
रोड़ी या अलगाया नट कोयला	50-25	10	15	मध्यम कोयला
लोहारखाना या नट कोयला	25-12.5	10	15	छोटा कोयला
चूर्णित या असम चूर्णित कोयला	50-0	10	25+	चूर्णित कोयला (50)
चूर्णित या महीन चूर्णित कोयला	25-0	10	30+	चूर्णित कोयला (25)
धूल कोयला	12.5-0	10	70+	चूर्णित कोयला (12.5)

* सामान्यतः जब कोयले का खदान से अधिक उत्पादन होता है तब कोयले के आकार की ऊपरी सीमा निर्धारित नहीं की जाती।

+ कोयला जो 3.35 मिलीमीटर भारतीय मानक चालनी में से चला जाता है।

मुख्यतः अकोककारी कोयला और लिग्नाइट का उत्पादन उत्तरोत्तर बढ़ा है और भविष्य में भी इसके उत्पादन में अच्छी वृद्धि की संभावनाएँ हैं जिसके लिये भारतीय कोयला प्राधिकरण भरपूर प्रयास कर रहा है। हमारे देश के प्रमुख कोयला उत्पादक राज्य बिहार, मध्य प्रदेश, उड़ीसा, और आंध्र प्रदेश हैं। पिछले 7 वर्षों में कोयले का राज्यवार उत्पादन सारणी 12 में दिया हुआ है।

22. कोयले की तैयारी : उपभोक्ताओं को कोयले की आपूर्ति के पहले कई ढंग से इसका शोधन करके तैयार किया जाता है। उपयोग से पहले की यह प्रक्रिया कोयले की तैयारी के नाम से जानी जाती है। सीधे खदान से निकले हुए कोयले का उपयोग ईंधन के रूप में हम अपने घरों में नहीं करते बल्कि कोयले को आमतौर पर एक मधुमक्खी के छत्ते के आकार में इकट्ठा करके उसे तब तक जलाते हैं जब तक कि धुएँ का अधिकांश भाग निकल नहीं जाता है। फिर पानी छिड़ककर जलते हुए अंगारों को बुझाया जाता है। इस प्रकार आंशिक रूप से जला हुआ कोयला घरों में प्रयोग किया जाता है।

अनेक प्रकार के उद्योगों में आवश्यकतानुसार भिन्न-भिन्न आकार-प्रकार के कोयलों को उपयोग होता है। उद्योगों के इन विनिर्देशों के आधार पर कोयले का संदलन करके विभिन्न आकार की छन्नियों से छानकर इन्हें अलग-अलग समूहों में वर्गीकृत कर दिया जाता है। प्रत्येक प्रकार के कोयले का अलग-अलग नाम होता है जैसा कि **सारणी 13** में दिया हुआ है :

कोयले को जलाने पर अंतिम उत्पादन राख होती है क्योंकि कोयले में निहित खनिज पदार्थ या गर्द (शैल या कार्बनीकृत शैल को गर्द में शामिल किया जाता है) ताप से जल जाता है। वास्तव में गर्द तथा खनिज पदार्थ कोयले के अवांछित घटक हैं जो कोयले को अनावश्यक रूप से भारी बना देते हैं और उपयोग के बाद अवशेष राख को हटाना उपभोक्ताओं के लिए एक समस्या हो जाती है। यही कारण है कि अधिकांश उपभोक्ता राख की कम मात्रा वाले कोयले का उपयोग करना पसंद करते हैं।

कोयले में राख की मात्रा को कम करने के लिए कोयले की धुलाई की जाती है जिससे कि राख बनाने वाले खनिजों, पदार्थों एवं गर्द की मात्रा को कम से कम किया जा सके। धुलाई द्वारा कोयले को साफ करने में विशिष्ट गुरुत्व अलगाव के सिद्धांत का प्रयोग किया जाता है। कोयले को एक द्रव (पानी, बालू मुक्त सिलिका, आदि का घोल) में, जिसका विशिष्ट गुरुत्व लगभग 1.5 है, डालकर अच्छी तरह विलोड़ित किया जाता है। कुछ समय के पश्चात् विलोड़न रोक दिया जाता है और इस मिश्रण को स्थिर होने दिया जाता है। थोड़ी देर में साफ कोयला ऊपर तैरने लगता है और खनिज पदार्थ, गर्द तथा शैलों के कण तह में बैठ जाते हैं। इसके बाद साफ कोयले को छान लिया जाता है और इसे पानी से अच्छी तरह धुलाई

करके सुखाया जाता है। जहाँ पर यह सब कार्य होता है उसे वाशरी कहा जाता है। कोयले की धुलाई का सबसे बड़ा लाभ यह है कि न सिर्फ कोयले से राख की मात्रा को घटाया जाता है बल्कि उपभोक्ता को आपूर्ति किए जाने वाले कोयले की गुणवत्ता पर भी नियंत्रण रखा जा सकता है।

कोल इंडिया लिमिटेड द्वारा संचालित 16 कोयला वाशरियों, जिनमें प्रतिवर्ष 28.260 लाख टन कोयले की धुलाई की क्षमता है, में से केवल एक वाशरी में अकोककारी कोयले की धुलाई होती है। अन्य सभी वाशरियाँ या तो मूल कोककारी अथवा मध्यम कोककारी कोयले की धुलाई करती हैं। चूर्णित कोयले को भिन्न-भिन्न आकृतियों (सामान्यतः अंडाकार) और आकारों में दबाकर गोले बनाए जाते हैं। इनको बनाने में कभी-कभी बंधनकारी द्रवों अथवा पदार्थों का भी प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार बनाए गए कोयले के गोलों को जलाने पर बहुत कम धुआँ निकलता है।

23. कोयले का उपयोग : कोयले का उपयोग मुख्यतः तापीय ऊर्जा में उत्पादन में होता है। जब कोयला जलाया जाता है तो कोयले का प्रमुख घटक कार्बन हवा में उपस्थित ऑक्सीजन के साथ मिलकर जलने लगता है और ऊष्मा उत्पन्न होती है जिसका उपयोग विभिन्न कार्यों में किया जाता है। घर में भोजन पकाने से लेकर कमरों को गर्म करने सीमेंट या चूना बनाने, स्टीमर तथा रेल इंजनों को चलाने अथवा विभिन्न कारखानों में मशीनों को चलाने के लिए कोयले की आवश्यकता होती है।

कोयले को रसायनों का भंडार कहा जाता है। जब हवा की अनुपस्थिति में कोयले को तप्त किया जाता है तब इसमें से धुआँ या गैस बाहर निकलती है और जब इस गैस को किसी निथार टंकी में ठंडा होने दिया जाता है तब टंकी की पेंदी में काले तरल पदार्थ की रचना होती है। जो गैस ठंडा होने से बच जाती है उसे कोयला गैस कहा जाता है। इस गैस को बड़े-बड़े सिलिंडरों में पानी के ऊपर इकट्ठा किया जाता है और इसका उपयोग तापन के लिए किया जाता है।

निथार टंकी में एकत्रित तरल पदार्थ दो परतों में अलग हो जाता है। ऊपरी परत में मुख्यतः द्रव अमोनिया या अमोनिया लवण होता है और निचली सतह में सामान्यतः कोलतार अथवा अलकतरा रहता है। ऊपरी परत के द्रव को बाहर निकाल कर दूसरे अमोनिया का उत्पादन किया जाता है और अमोनिया तथा सल्फ्यूरिक एसिड की अभिक्रिया से अमोनियम सल्फेट बनाया जाता है जिसका उपयोग खाद के रूप में किया जाता है। कोलतार का आसवन करके अनेक रसायन जैसे—बैन्जाल, फीनोल, या कार्बनिक एसिड, नैप्थलीन, ऐन्थ्रासीन आदि प्राप्त किए जाते हैं जिनका उपयोग अनेक उद्योगों यथा रंग, विस्फोटक, इत्र, कीड़े मारने की दवा, प्लास्टिक, रेयान, नायलौन, नकली रबर आदि अनेक उद्योगों में किया जाता है **(चित्र**

15) । आसवन के पश्चात् जो अवशेष बचता है उसे पिच कहते हैं और इसका उपयोग सड़क बनाने में किया जाता है।

सामान्यतः कोयला गैस के अलावा दो अन्य प्रकार की गैसें भी कोयले से उत्पन्न होती हैं:

(1) **वायु—अंगार गैस** (Producer Gas) – यह गैस लाल तप्तकोयले या कोक के ऊपर से हवा को बहाकर प्राप्त की जाती है।

(2) **भाप-अंगार गैस** (Water Gas) – यह गैस गर्म कोयला या कोक पर पानी या भ्राप बहाकर प्राप्त की जाती है। इस गैस में हाइड्रोजन और कार्बन मोनोक्साइड का मिश्रण होता है तथा इसकी तापन क्षमता (कैलोरीमान) वायु-अंगार-गैस से अधिक होती है।

कोयले से सक्रियित कार्बन भी बनाया जाता है। इस कार्बन का उपयोग मुख्यतः चीनी उद्योग में चीनी साफ करने के लिए, डालडा बनाने वाले तेल का शोधन करने के लिए और गैस नकाब में अन्य गैसों से बचने के लिए भी किया जाता है।

कोलतार (अलकतरा) के उपोत्पाद

I. द्रव अमोनिया तथा अमोनिया लिकर

द्रव अमोनिया — अमोनियम सफ्लेट (खाद), विस्फोटक अपमार्जक, साबुन

अमोनिया लिकर — अमोनिया

II. बेन्जाल

बेन्जाल — मोटर बेन्जाल, बेन्जीन, इत्र, टालूईन, जाइलीन

बेन्जीन — डी.डी.टी., नाइलॉन, ऐनिलीन रंजक

टालूईन — ऐनिलीन रंजक, टी एन टी, सैकैरीन

जाइलीन — रंग और वार्निश, छपाई की रोशनाई

III. कार्बोलिक तेल एवम् फिनोल

कार्बोलिक तेल — क्रीसोल, जाइलीनॉल

क्रीसोल — अपतृण-नाशी, चर्म-शोधन, प्रतिरोधी एवं रोगाणुनाशक

फिनोल — आसंजक, ऐस्पिरिन, विस्फोटक

IV. हल्का तेल

- नैफ्था
  - ब्रेक-अस्तर
  - लिनो
- पिरिडीन
  - प्रकाश-रासायनिक
  - एम.एवं बी.

V. नैफ्थेलीन तेल

- नैफ्थेलीन
  - कीड़ा मारने की गोली
  - अग्नि लाइटर
  - रंजक
- थैलिक हाइड्राइड
- प्लैस्टिक

VI. क्रीओसोट तेल

- ईंधन तेल
- लकड़ी परिरक्षक
- विमानन ईंधन

VII. ऐन्थ्रासीन तेल

- रंजक,
- सड़क का डामर
- फल के पौधों का छिड़काव

VIII. डामर - पिच

- कोयले का गोला
- छाजन
- मोर्चा रक्षक

चूर्णित कोयला गैसीकरण प्रक्रिया द्वारा कोयले से खाद बनाई जाती हैं। तालचीर और रामागुंडम् में दो कोयला खान संयंत्रों द्वारा खाद का उत्पादन हो रहा है।

कोयले से कैल्शियम कार्बाइड का भी उत्पादन होता है और कैल्शियम कार्बाइड का जल से संपर्क होने पर ऐसीटिलीन गैस बनती है जिसमें रोशनी देने का गुण होता है। हमारे देश में शादी विवाह के अवसर पर शोभा यात्रा में तथा कुछ दुकानों में भी जो प्रकाश की व्यवस्था होती है वह इसी ऐसिटिलीन गैस से होती है।

आजकल कोयले से पेट्रोल और डीजल का भी उत्पादन किया जाता है। इसके लिए दो प्रक्रियाएँ हैं:

(i) बर्जियस प्रक्रिया : इसमें चूर्णित कोयले को अत्यधिक ताप और दाब पर हाइड्रोजन के साथ संपर्क में लाकर तेल का उत्पादन किया जाता है।

(ii) फिशर ट्राप्स प्रक्रिया : इसमें भाप-अंगार गैस और हाइड्रोजन की अभिक्रिया से पेट्रोल जैसा ही तरल ईंधन प्राप्त किया जाता है।

हवा की अनुपस्थिति में कोयले को तप्त करने के बाद जो अवशेष बच जाता है उसे कोक कहते हैं। स्पंजी और कठोर किस्म के कोक का उपयोग झोंका भट्टी में लौह अयस्क को गलाकर लोहा निकालने के लिए किया जाता है, किंतु सभी कोयले से उत्कृष्ट कोक का उत्पादन नहीं होता जो धातुकर्म के लिये उपयुक्त हो।

24. कोयले की खपत का प्रतिमान : विगत वर्षों में विभिन्न उपभोक्ताओं द्वारा कोयले की खपत का प्रतिमान बदल गया है। पहले कोयले का उपयोग अधिकांशतः रेलवे में होता था किंतु रेलवे इंजनों के डीजलीकरण और विद्युतीकरण के कारण रेलवे द्वारा कोयले की खपत में भारी कमी हुई है और अब तो नाम मात्र का (0.270 लाख टन) कोयला ही उपयोग किया जा रहा है। संपूर्ण कोयले की खपत का अधिकतम उपयोग तापीय विद्युत केंद्रों द्वारा विद्युत उत्पादन के लिए किया जा रहा है (लगभग 64.5%)। इसके बाद इस्पात एवं वाशरी उद्योग में कोयले की खपत लगभग 13.7% है। देश के विभिन्न उद्योगों द्वारा कोयले के उपयोग का विवरण **सारणी 14.** में दिया गया है।

सारणी 14.

भारत में विभिन्न माध्यमों द्वारा कोयले (लिग्नाइट को छोड़कर) का वार्षिक उपयोग (दसलाख टन)

	माध्यम/ उद्योग	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	प्रति शत
1.	इस्पात एवं वाशरी	30.61	30.91	34.03	37.36	37.63	38.55	39.08	13.76
2.	रेलवे	5.80	5.24	5.06	4.34	2.00	0.67	0.27	0.09
3.	विद्युत (अति सामान्य को छोड़कर)	108.32	113.71	126.84	138.57	154.41	160.35	184.49	64.95
4.	सीमेन्ट	9.53	10.43	10.80	11.70	11.07	12.36	11.06	3.89
5.	रूई	2.70	2.58	1.96	1.90	1.81	1.75	1.18	0.41
6.	जूट	0.12	0.12	0.12	NA	NA	0.05	0.05	0.01
7.	कागज	2.90	2.81	2.67	2.56	2.90	3.17	3.22	1.14
8.	ईटा*	1.73	1.71	1.75	1.65	1.54	1.03	0.91	0.32
9.	नरम कोक के लिए कोयला	1.21	1.20	1.03	0.97	0.44	0.33	0.29	0.10
10	अन्य उपयोग	36.64	40.58	40.51	38.71	39.53	46.72	39.98	14.08
11.	खदान (कोयला)	4.20	4.07	4.10	3.99	4.71	3.70	3.52	1.23
	संपूर्ण योग	203.76	213.36	228.87	241.75	256.04	269.18	284.05	99.98

* रेलवे द्वारा भेजा गया।

25. कोयले का निर्यात : भारत नियमित रूप से कोयले का निर्यात करता रहा है। भारतीय कोयले का उपयोग करने वाले प्रमुख देश नेपाल, बांगला देश और भूटान हैं। 1977-78 में जहाँ 6 लाख टन कोयले का निर्यात किया गया वहीं 1979-80 में यह घटकर 2 लाख टन और 1988-89 में 1.6 लाख टन हो गया। विभिन्न वर्षों में कोयले के निर्यात का विवरण नीचे दिया गया है—

सारणी 15.

भारत से कोयले का निर्यात

वर्ष	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96
निर्यात	0.16	0.10	0.11	0.13	0.19	0.12	0.12

पहले श्रीलंका, बर्मा और दक्षिणी कोरिया को भी कोयले का निर्यात होता था। इधर पेट्रोलियम और डीजल की कीमतें तीव्र गति से बढ़ रही हैं और आपूर्ति भी प्रतिबंधित होती जा रही है। इसलिए भविष्य में भारत से कोयले के निर्यात की अच्छी संभावनाएँ हैं।

26. कोयले का आयात—चूँकि भारतीय कोककारी कोयले में 18.5% राख की मात्रा होती है, इसलिए इस्पात उद्योग की आवश्यकतानुसार राख की कम मात्रा (10% से कम) वाले मूल कोककारी कोयले का आयात किया जाता है ताकि कोयला मिश्रण से बने हुए कोक में 17 प्रतिशत राख का स्तर कायम रखा जा सके। भारत में इस प्रकार के कोयले का आयात निरंतर बढ़ता जा रहा है जैसा कि सारिणी 16 से स्पष्ट है:

सारणी 16.

भारत में कोयले का आयात

वर्ष	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96
आयात	0.16	0.10	0.11	0.13	0.19	0.12	0.12

दुनियाँ में कोयले के प्रमुख निर्यातक देश आस्ट्रेलिया, कनाडा, पौलैंड, दक्षिण अफ्रीका और उत्तरी अमेरिका हैं। भारत में कोयला मुख्यतः आस्ट्रेलिया से आता है।

27. कोयला और प्रदूषण : कोयला ऊर्जा का प्रमुख स्रोत है। ऊर्जा उत्पादन में कोयले का उपयोग लगातार बढ़ रहा है और उसी अनुपात में पर्यावरण भी प्रदूषित हो रहा है जो गंभीर चिंता का कारण बन चुका है। उत्पादन से लेकर उपयोग तक कोयले द्वारा प्रदूषण

के कारण अनेक समस्याएँ उत्पन्न हो रही हैं जिनसे पर्यावरणीय संतुलन बिगड़ता जा रहा है जिसका कुप्रभाव जनजीवन पर और वनस्पतियों पर पड़ रहा है।

जब किसी खदान का आरंभ और विकास किया जाता है तब उस क्षेत्र के पेड़-पौधे काट दिए जाते हैं। कोयला उत्पादन के साथ ही धूल उड़ने और मशीनों तथा विस्फोटकों की आवाज से वातावरण प्रदूषित हो जाता है। खुली खदानों में इकट्ठा पानी तमाम बीमारियों का कारण बनता है। कोयले के जलने से जो जहरीला धुआँ निकलता है वह सबसे ज्यादा हानिकारक होता है क्योंकि इसमें CO, CO_2, SO_2, और NH_4 आदि विषैली गैसें होती हैं। इस धुएँ को वायुमंडल में फैलने से कोहरे जैसा दृश्य दिखलाई पड़ता है जो सूर्य की रोशनी को पृथ्वी की सतह पर आने से रोकता है। इसमें महीन धूल के कण, कार्बन-डाइआक्साइड और सल्फर-डाइआक्साइड की मात्रा अधिक होने से तमाम जानलेवा बीमारियाँ उत्पन्न होती हैं। कार्बन-डाइआक्साइड की अधिक मात्रा सूर्य की गर्मी को पृथ्वी पर आने तो देती है किंतु पृथ्वी द्वारा विकीर्णित ऊष्मा को वापस वायुमंडल में जाने से रोकती है जिससे वायुमंडल का तापक्रम लगातार बढ़ सकता है जो हानिकारक है। इसी प्रकार कोयले के गंधक से उत्पन्न सल्फर डाइआक्साइड वाष्प और पानी के संपर्क में आकर गंधक का अम्ल बनाती है जिसकी वर्षा होती है और जिसके बहाव से जीव-जंतुओं तथा पेड़-पौधों का भारी विनाश होता है, खदान की मशीनें और इमारतें नष्ट होती हैं।

ताप विद्युत के उत्पादन केंद्रों के पास उनकी क्षमता के अनुसार राख की मात्रा एकत्रित होती है जिसका निस्तारण एक गंभीर समस्या है। इस राख से विशेषतः बरसात के मौसम में पानी का संपर्क होने पर हानिकारक सूक्ष्म तत्व (Sb, As,Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Li, Hg, Se, Sn, u, V आदि) पानी में मिलकर उसे प्रदूषित कर देते हैं जिसका हानिकारक प्रभाव मनुष्यों जानवरों, पानी में रहने वाले जीवों और वनस्पतियों पर पड़ता है। यहाँ तक कि भूमिगत जल भी प्रदूषित हो रहा है। इन तत्वों में से कुछ कोयले के जलने से उत्पन्न गैसों में भी होते हैं जो कैन्सर, हृदयरोग, गुर्दे, फेफड़े एवं पेट की अनेक बीमारियों का कारण बनते हैं।

इस समय विश्व के सबसे अधिक प्रदूषित देशों में उत्तरी अमेरिका, रूस, ब्राजील और चीन के बाद भारत का पाँचवां स्थान है।

28. कोयले का संरक्षण : प्रकृति द्वारा कोयले की रचना में लाखों वर्ष लगते हैं। इसलिए यह बुद्धिमानी नहीं होगी कि हम बिना किसी योजना के कोयले का उपयोग करते रहें। चूँकि कोयला रसायनों का भंडार है, इसलिए हमारा भरसक प्रयास होना चाहिए कि हमें कोयले से सभी महत्वपूर्ण रसायन उपलब्ध हो जाए। रसायनों को निकाल लेने के बाद बचे हुए अवशेष को तापन के उपयोग में लाना चाहिए। पूरे विश्व में कोककारी कोयले की

कमी है। अतः कोककारी कोयले का उपयोग केवल धातुकर्म के लिए करना ही उचित और उत्तम है। वास्तव में धातुकर्म के लिए कमजोर या अकोककारी कोयले को अच्छी किस्म के मूल कोककारी कोयले के साथ मिलाकर उपयोग में लाने का भरसक प्रयास करना चाहिए। सुनियोजित ढंग से कोककारी कोयले का उपयोग करने पर हमारा भंडार 100 वर्षों तक के लिए वर्तमान दर से खपत होने पर पर्याप्त हो सकता है, अन्यथा आने वाले 50 वर्षों के बाद हमें बड़ी कठिनाइयों का सामना करना पड़ेगा।

29. कोयले की भावी आवश्यकता : हमारी आर्थिक सम्पन्नता और समृद्ध स्थिति इस बात पर निर्भर करती है कि हम कितनी कुशलता से देश की ऊर्जा संबंधी भावी आवश्यकता को पूरा कर पाते हैं। भारत में कोयला सबसे अधिक प्रचुरता और सरलता से उपलब्ध ऊर्जा स्रोत है और यह आने वाले सैकड़ों वर्षों तक उपलब्ध रहेगा। व्यावसायिक दृष्टि से यह अन्य स्रोतों की अपेक्षा सस्ता भी है। इसके विपरीत तेल का हमारा भंडार अत्यंत सीमित है और इसका उत्पादन हमारी आवश्यकता का केवल एक भाग ही पूरा कर पाता है, शेष बाहर से आयात करना पड़ता है। अंतर्राष्ट्रीय बाजार में तेल की आपूर्ति तथा कीमत में घोर अनिश्चितता की स्थिति बनी हुई है जो हमारी आर्थिक कठिनाई का प्रमुख कारण है।

पिछले तीन दशकों में भारत ने नाभिकीय ऊर्जा के क्षेत्र में अच्छी सफलता प्राप्त की है और इसका भविष्य उज्ज्वल है। यद्यपि देश में यूरेनियम का भंडार (70,000 टन) सीमित है किंतु थोरियम का विपुल भंडार (3,60,000 टन) है जो वर्तमान कोयले के निचय के पाँचगुने के बराबर है। इस प्रकार थोरियम से नाभिकीय ऊर्जा के उत्पादन का प्रयास पूर्णतः सफल होने पर वर्तमान स्थिति में सुधार की उम्मीद की जा सकती है किंतु अभी भी इस क्षेत्र में बहुत-सी कठिनाइयाँ हैं जिन्हें दूर करने का प्रयास हमारे नाभिकीय वैज्ञानिक कर रहे हैं। अतः यह स्पष्ट है कि भावी आवश्यकताओं की पूर्ति में कोयले की प्रधानता आने वाले दिनों में बनी रहेगी।

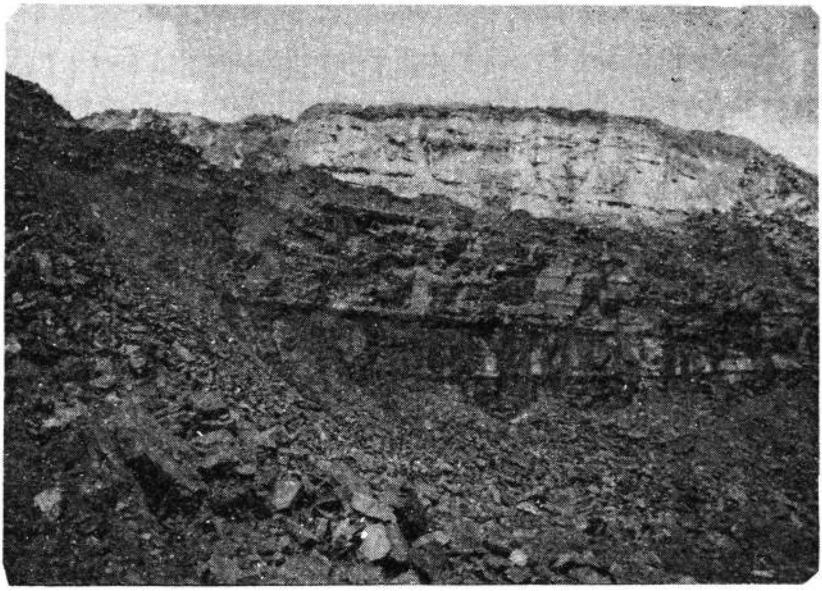
1979 में कोयले पर कार्यरत समूह ने यह अनुमान लगाया था कि 1999 से 2000 तक कोयले की माँग 420 से 53 करोड़ टन के बीच होगी और इसका अधिकांश भाग विद्युत् उत्पादन में प्रयुक्त होगा जो सारणी 14 से स्पष्ट है। देश में कोयले का उत्पादन बढ़ाने का हर संभव प्रयास किया जा रहा है और इस शताब्दी के अंत तक वार्षिक उत्पादन कम से कम 40 करोड़ टन करने की योजना है।

कोयले को प्रमुख एवं प्राथमिक ऊर्जा स्रोत का स्थान देकर नियमित एवं ठोस ऊर्जा नीति पर ही भारत का प्रगतिशील भविष्य निर्भर है। इस नीति के सफल क्रियान्वयन के पूर्व आवश्यक यह है कि लोगों की ऊर्जा की विभिन्न समस्याओं से अवगत कराने का प्रयास किया जाए जिससे कि कोयला, पेट्रोल और इनके उत्पादों का अपव्यय रोका जा सके। हमें

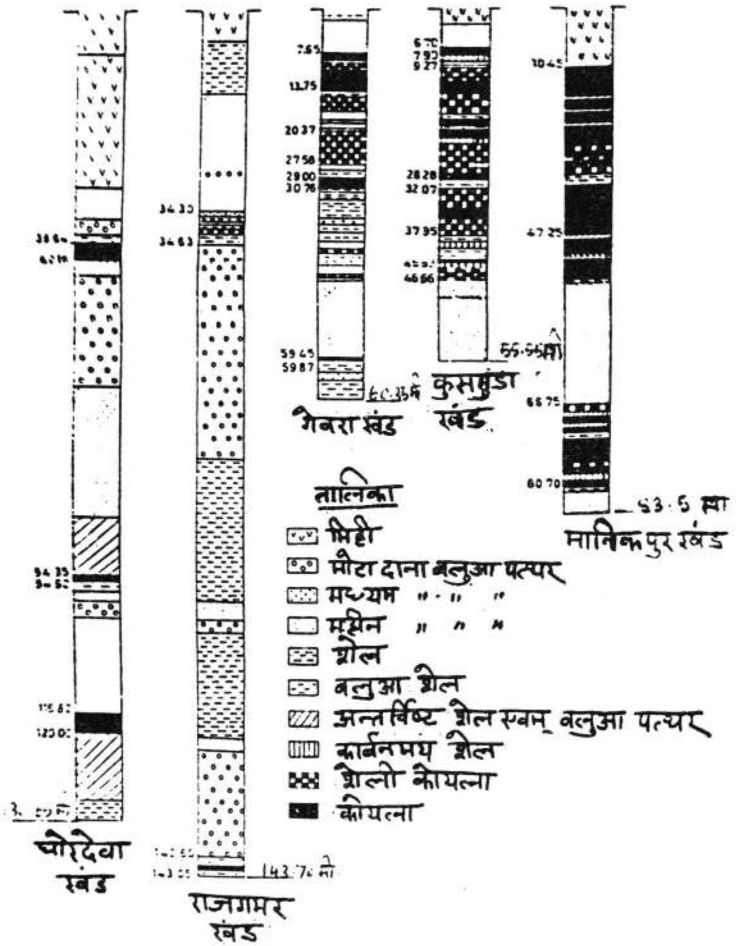
यह समझना चाहिए कि वर्तमान में पेट्रोलियम तथा पेट्रोलियम उत्पादों के आयात की मद में हम प्रति मिनट एक लाख पच्चीस हजार रुपये विदेशी मुद्रा के रूप में खर्च कर रहे हैं।

गैर-व्यावसायिक ऊर्जा जैसे लकड़ी, सूखी पत्तियाँ और जानवरों के गोबर के उपले आदि पर निर्भरता में कटौती होनी चाहिए। जब तक ग्रामीण क्षेत्रों में निर्धन लोगों को वैकल्पिक ईंधन उपलब्ध कराने की व्यवस्था नहीं होगी, लकड़ी के लिए जंगलों पर दबाव बना रहेगा। हमारे देश में प्रति वर्ष एक करोड़ पचास लाख हेक्टेयर की दर से अच्छे किस्म के जंगल नष्ट हो रहे हैं। इस कमी को पूरा करने के लिए प्रतिवर्ष 50 लाख हेक्टेयर में वृक्ष लगाने के लक्ष्य का कठोरता से पालन करना चाहिए। इससे वातावरण के प्रदूषण को भी नियंत्रित करने में मदद मिलेगी।

आवश्यकता इस प्रयास की है कि ईंधन को पूर्ण रूप से जलाने और अधिक ऊष्मा देने वाले विकसित उपकरणों का उपयोग किया जाए तथा नवीनीकरण एवं गैर-पारंपरिक ऊर्जा संसाधनों की सहज उपलब्धता सुनिश्चित करते हुए इसके उपयोग पर विशेष बल दिया जाए।

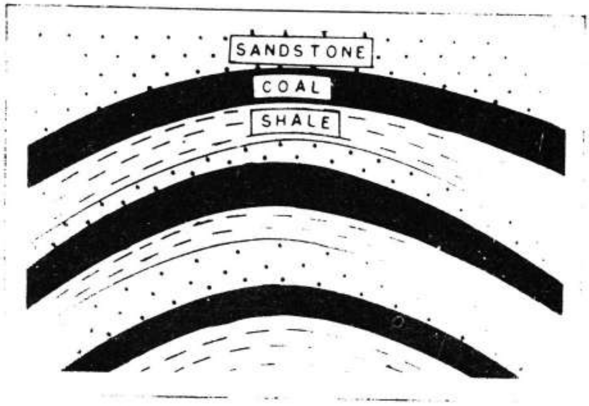


चित्र : 1. (अ)
एक कोयला संस्तर

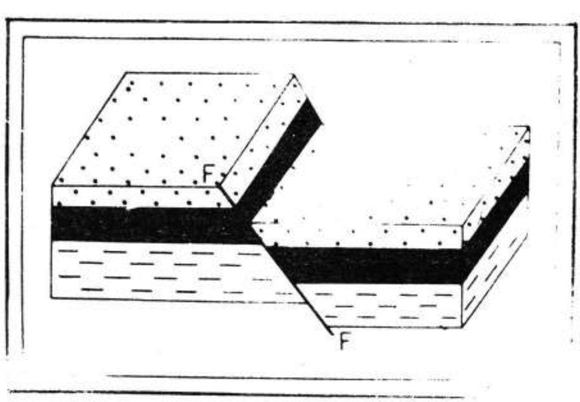


चित्र : 1. (ब)

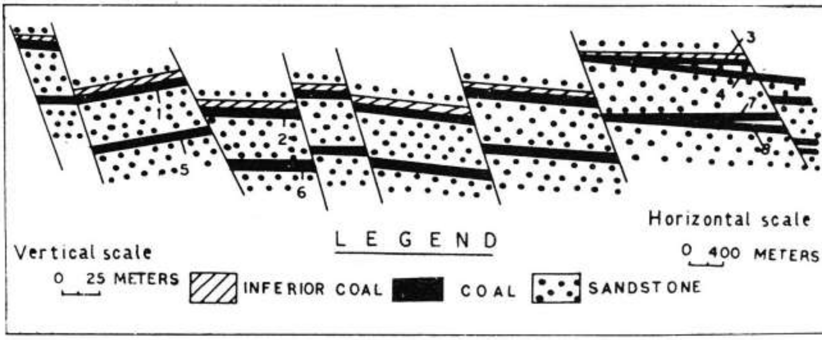
कोयले एवं सहचारी शैलों का स्तरीय वितरण



चित्र : 2. (अ)
बलित कोयला संस्तर

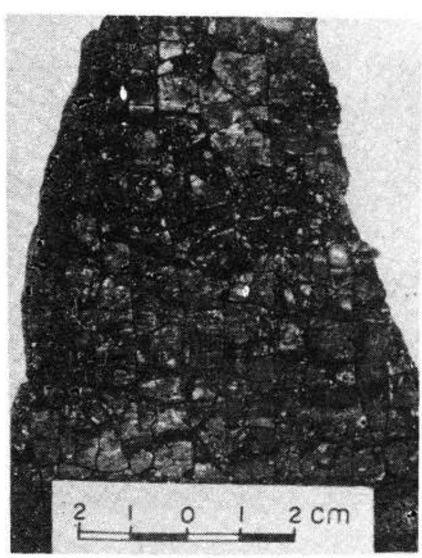


चित्र : 2. (ब)
भ्रंशित कोयला संस्तर



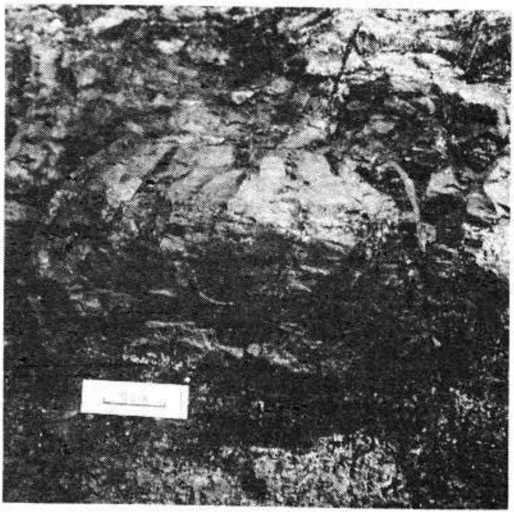
चित्र : 3.

विभाजित कोयला संस्तर



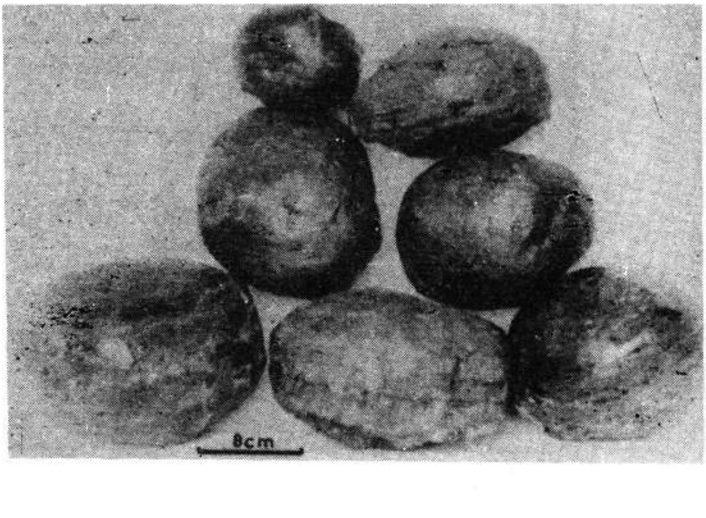
चित्र : 4.

कोयले में क्लीट



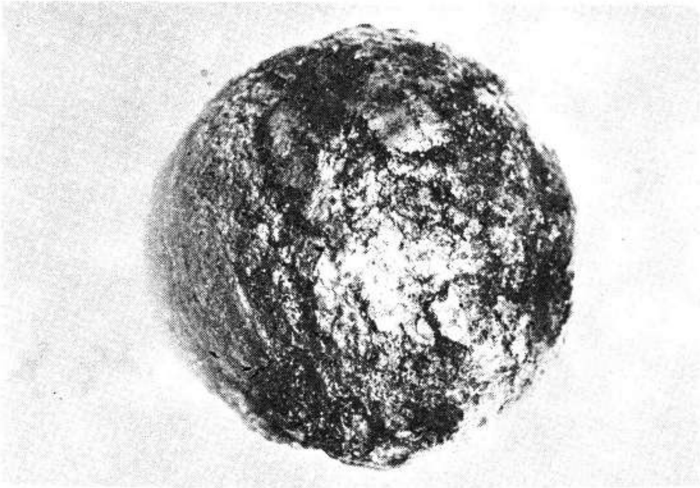
चित्र: 5. (अ)

कोयला बॉल (कोयला संस्तर से अलग)



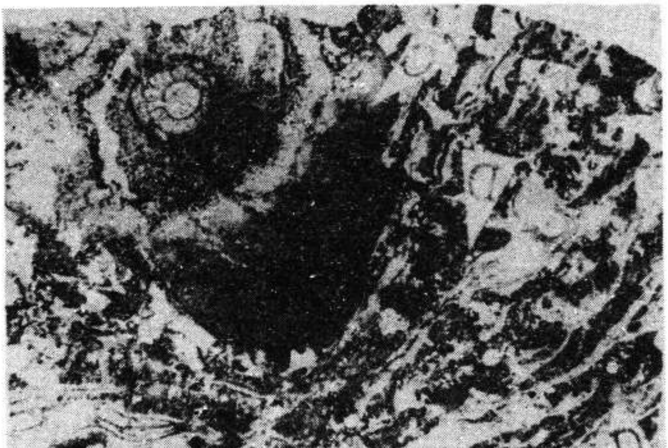
चित्र : 5. (ब)

बाल कोल (कोयला संस्तर से अलग)



चित्र : 6. (अ)

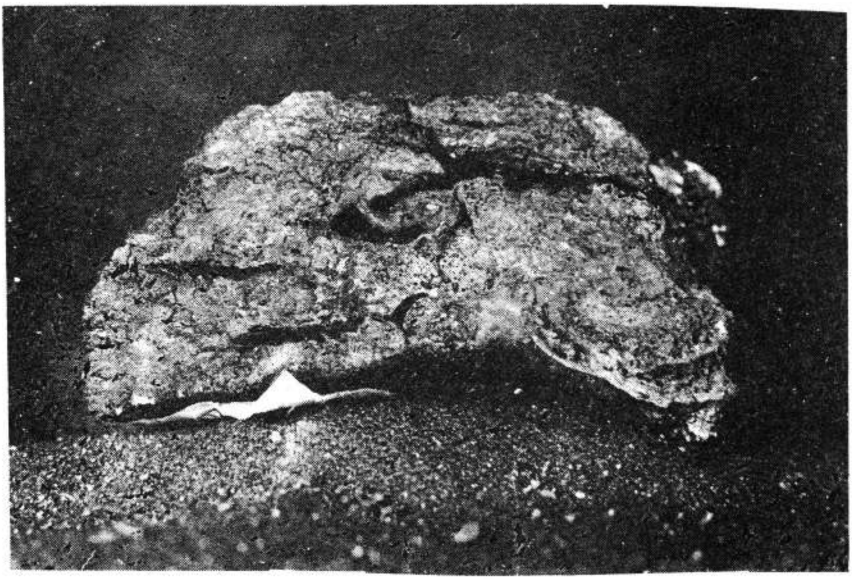
एक कोल बॉल



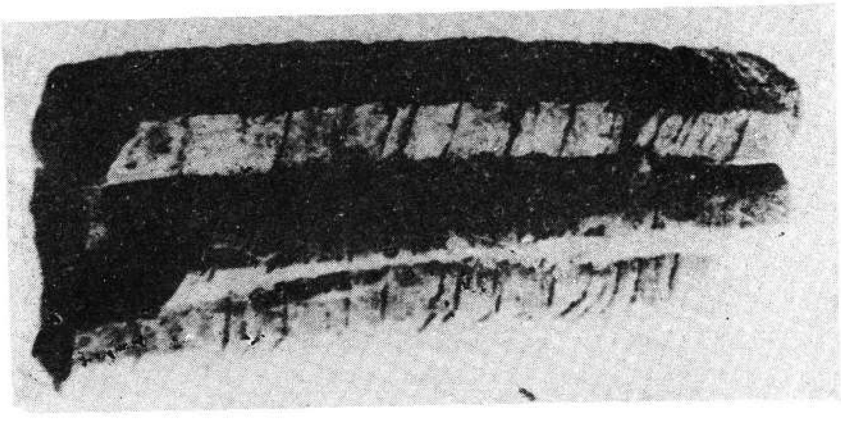
चित्र : 6. (ब)

कोल बॉल में वनस्पति संरचना

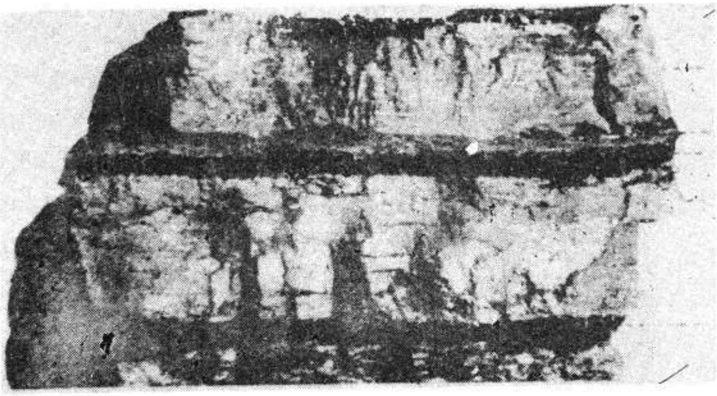
2647 HRD/98—13



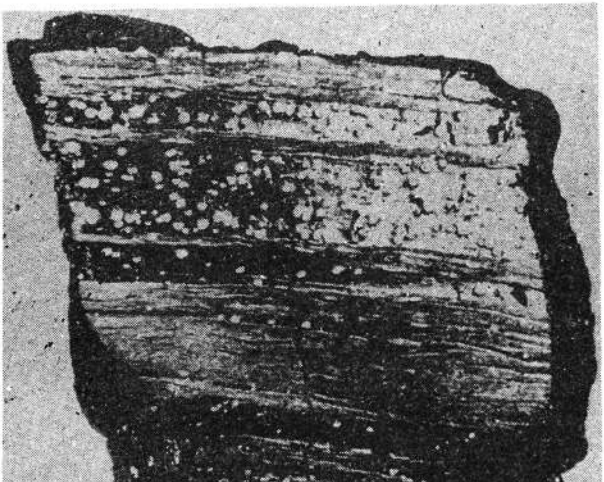
चित्र : 7. (अ)
ताप से प्रभावित कोयला



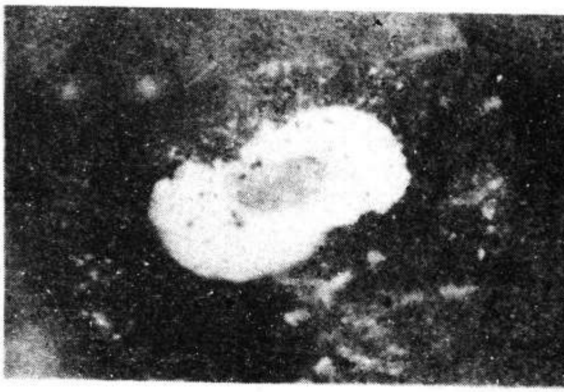
चित्र : 7. (ब)
ताप से प्रभावित कोयला



चित्र : 8. (अ)
कोयले में पट्टित घटक

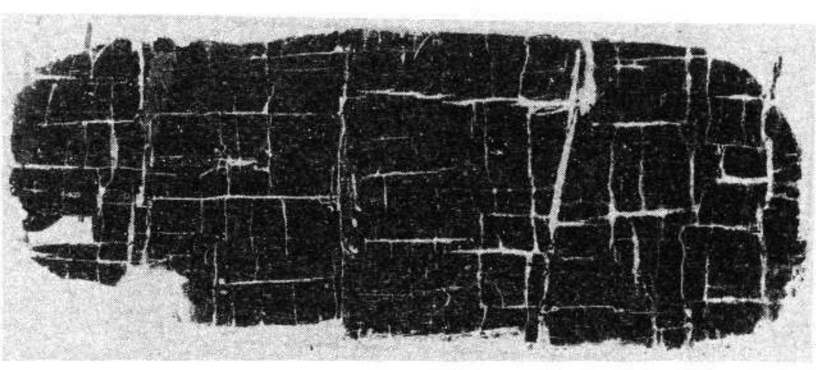


चित्र : 8. (ब)
कोयले में खनिज (धब्बे के रूप में)



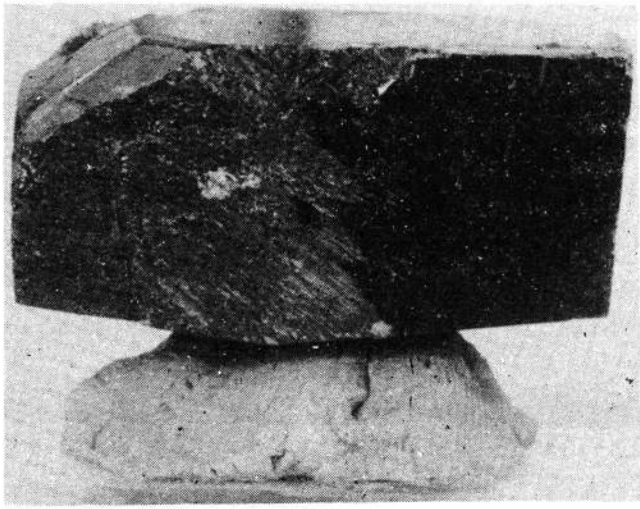
चित्र : 8. (स)

लिग्नाइट में राल

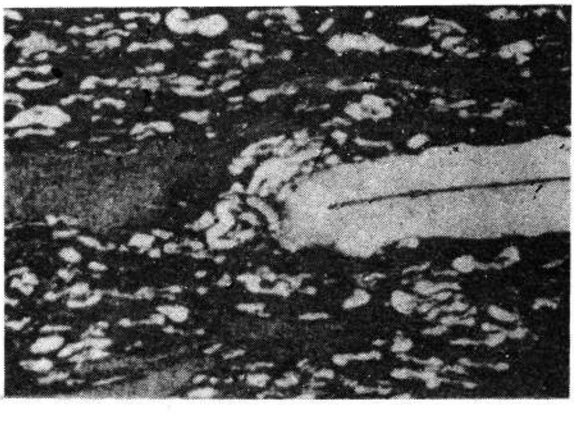


चित्र : 9. (अ)

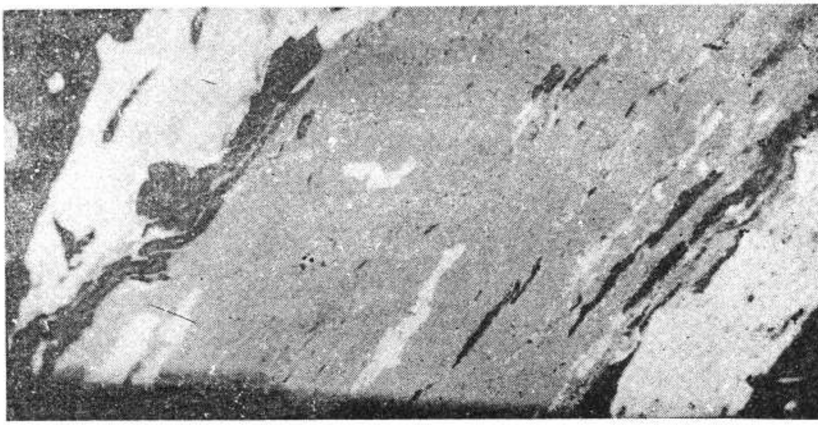
कोयले की पार्श्वदर्शी काट



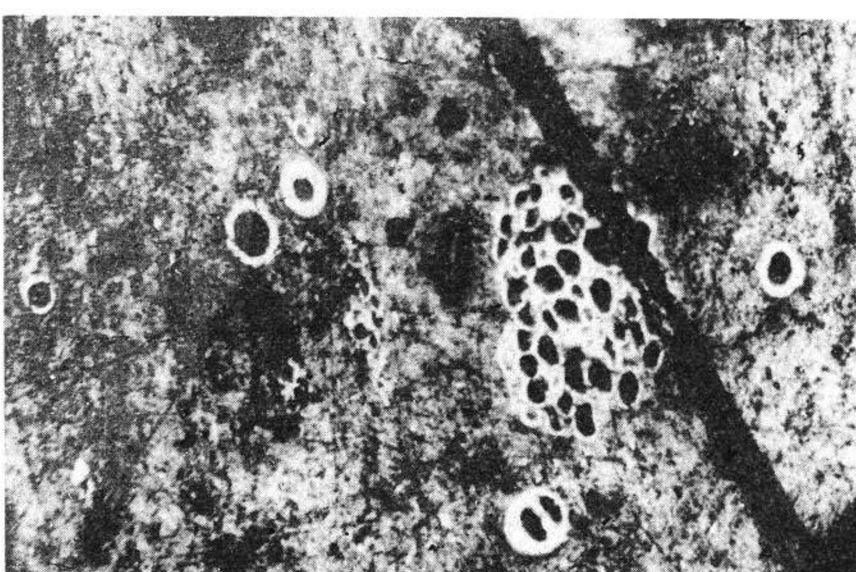
चित्र : 9. (ब)
कोयले का पालिश किया हुआ खंड



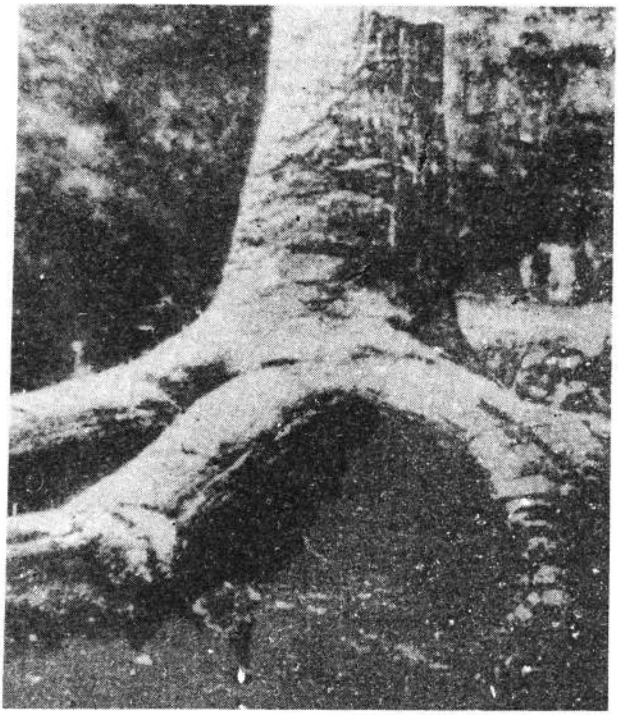
चित्र : 9. (स)
संचारित प्रकाश सूक्ष्मदर्शी से देखने पर कोयले का रूप



चित्र : 10.
परावर्ती प्रकाश सूक्ष्मदर्शी से देखने पर कोयले का रूप

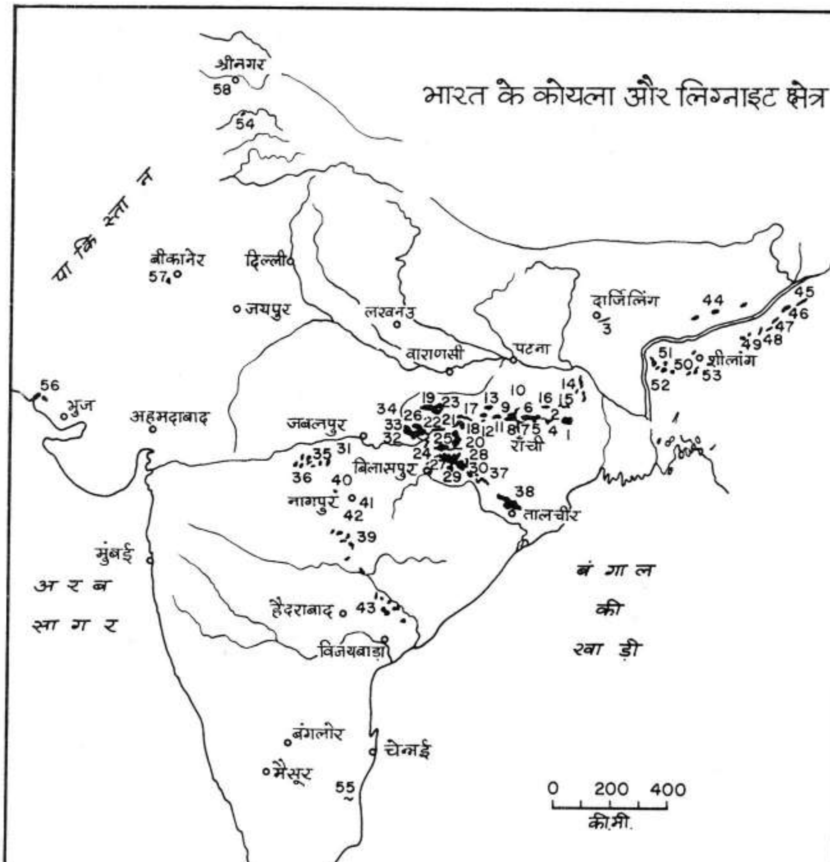


चित्र : 11. कवकी काय



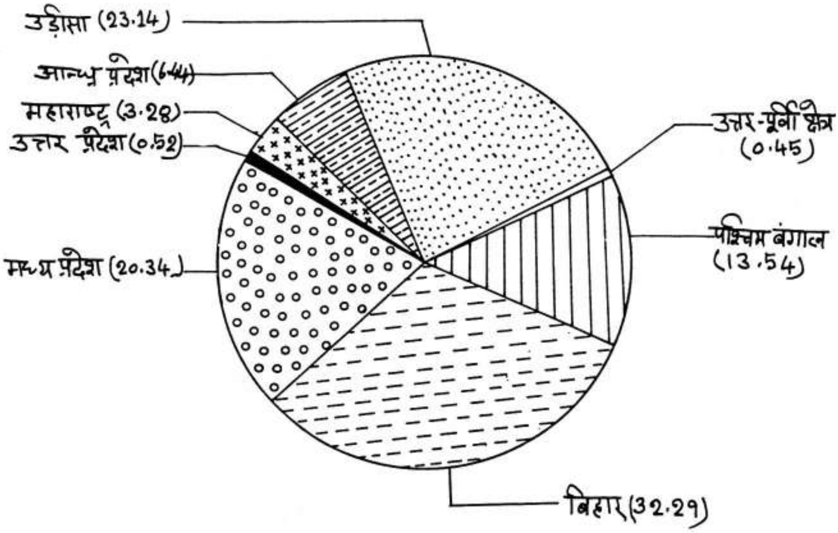
चित्र : 12.

कोयला संस्तर में सीधा खड़ा वृक्ष का तना

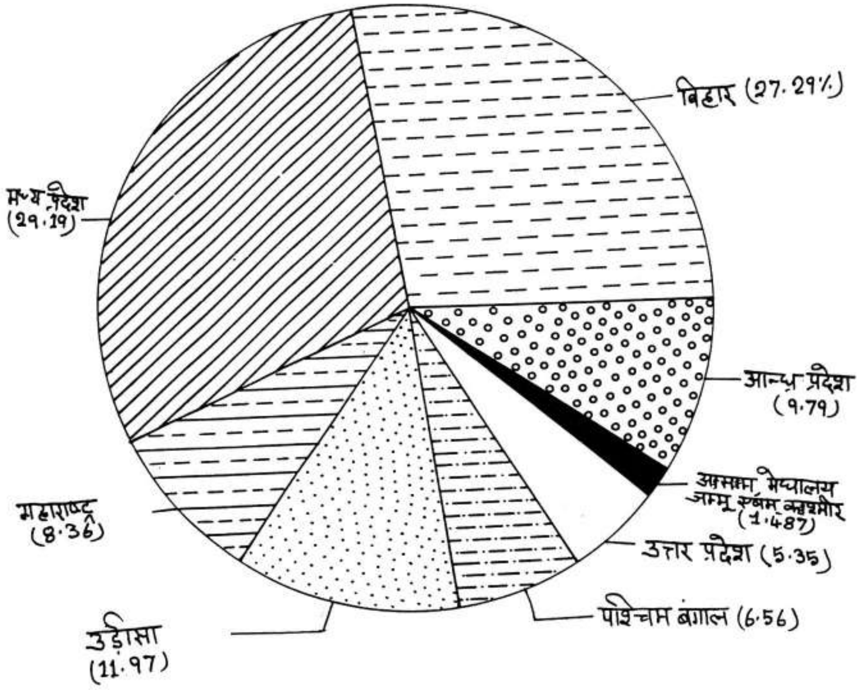


चित्र : 13.

भारत के कोयला और लिग्नाइट क्षेत्र

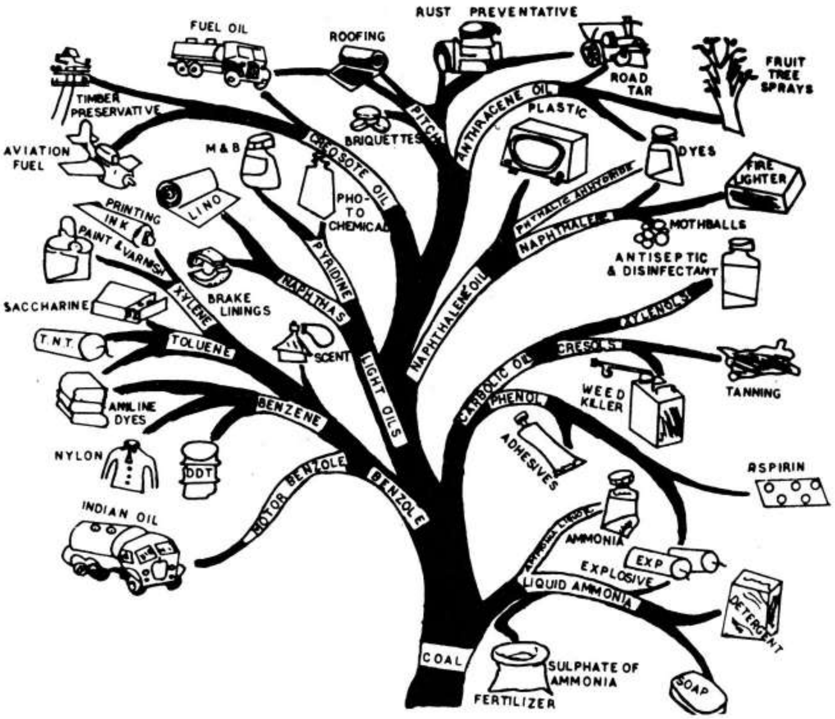


चित्र 14 भारत में राज्यवार कोयला निचय प्रतिशत



चित्र : 14. (अ)

भारत में राज्यवार कोयला उत्पादन (प्रतिशत)



चित्र : 15.

कोलतार (अलकतरा) के उपोत्पाद

शब्द-सूची
(हिंदी-अंग्रेजी)

अंडाकार	oval
अंतर्वेधन	intrusion
अंतःस्थापित	embedded
अकार्बनिक	inorganic
अगलनीय	infusible
अग्निसह	fire proof
अणु	molecule
अतिभार	overload
अतिक्षुब्ध	much disturbed
अधात्विक	non-metallic
अधिविष्ट	occluded
अधिशोषण	adsorption
अनवस्थित	impersistent
अनावरण	exposure
अनुक्रम	sequence
अपचयन	reduction
अपराश्म	xenolith
अपसामान्य	abnormal
अभिक्रिया	reaction
अभिक्रियाशील	reactive
अभिनव कल्प	recent Era
अम्ल	acid
अलकतरा	coal-tar
अल्पनूतन	Oligocene

अल्पनूतन युग	Oligocene epoch
अवतलन	subsidence
अवक्षेपण	precipitation
अवशेष	remains, residual
अवशोषण	absorption
अवशोषित	absorbed
अवसाद	sediment
अवसादन	sedimentation
अवस्था	condition
अवस्थित	persistent
अवायुजीव	anaerobe
असंपिंडित	unconsolidated
ऑक्सीकरण	oxidation
आग्नेय	igneous
आणविक	molecular
आद्य महाकल्प	archaean Era
आधार	support
आधार शैल	bed rock
आधात्री	matrix
आनुवंशिक	genetic
आयतन	volume
आयु	age
आर्द्रता	(1) humidity (2) moisture
आवरण	cover
इओसीन, आदिनूतन	Eocene
इओसीन युग	Eocene epoch
उत्पत्ति	origin/genesis
उत्पाट	grains
उत्पाद	product

उत्पादन	generation/production
उपसमूह	subsystem
उपयोग	exploitation/utilisation
उष्णजलीय	hydrothermal
ऊष्मा	heat
ऊष्माक्षेपी	exothermic
ऊर्जा	energy
ऊतक	tissue
एकत्रित	agglomerated
ऐन्थ्रासाइट	anthracite
ऐन्थ्रेसाइटी	anthracitic
कच्चा माल	raw material
कच्छ	marsh
कठोर	hard
कल्प	period
कवक	fungi, fungus
कवक सेलुलोस	fungus cellulose
कवकी काय	fungal body
क्लीट	cleat
क्लेरेन	clearain
काट	section
कार्बनमय	carbonaceous
कार्बनयुक्त	carbonaceous
काल	age
किलोग्राम	kilogram
क्रिस्टल	crystal
कूपक	shaft
केक	cake
केक बनाना	caking
कैनेल कोयला	cannel coal

कैम्ब्रियन	cambrain
कैलोरीमान	calorific value
कोक	coke
कोककारी	coking
कोटि	rank
कोयला	coal
कोयला गैस	coal gas
कोयला निचय	coal reserve
कोयला बेसिन	coal basin
कोयला युक्त संस्तर	coal measure
कोयला स्तंभ	coal pillar
कोयला संस्तर	coal seam
कोयला क्षेत्र	coal field
कोशिका	cell
कोशिकीय	cellular
खंड	segment
खदान	mine
खनन	mining
खनिज	mineral
खनिजन	mineralization
खनिज अवयव	mineral constituent
खनिज ईंधन	mineral fuel
खनिज धटक	mineral component
खनिज डामर	mineral pitch
खनिज तत्व	mineral element
खनिज सज्जीकरण	mineral benification
खान	mine
खोज	exploration
गंधक	sulphur
गंधकीकरण	sulphurization

गठन	texture
गर्त	pit
गलन	fusion
गलनीय	fusible
गलन ऊष्मा	heat of fusion
गुणता	quality
गैलरी	gallery
गैस	gas
गैसीकरण	gasification
गैसीय	gaseous
गोली	pellet
ग्रंथिका	nodule
घटक	component
घाटी	valley
घुलनशील	soluble
घुलना	dissolve
चतुर्थ महाकल्प	quarternary Era
चतुर्थ महाकल्पी	quarternary
चतुष्क	quarternary
चूर्ण	powder
चूर्णी	powdery
जटिल	complex
जड़	root
जन्मजात	inherent
जनक	parent
जनक शैल	parent rock
जल	water
जलरागी	water loving
जलवातीय	aero-aquatic
जलोढ	alluvial

जलोढक	**alluvium**
जलोढ निक्षेप	**alluvial deposit**
नूतनजीव महाकल्प	**cenozoic era**
जैव रासायनिक	**biochemical**
जीवाणु	**bacteria**
जीवाश्म	**fossil**
जीवाश्मन	**fossilization**
जीवाश्मीय	**palaeontological**
जैल	**gel**
जैव पदार्थ	**organic matter**
जैविक कार्बन	**organic carbon**
ज्वार	**tide**
ज्वारनद	**estuary**
ज्वारनद्मुखी	**estuarine**
ज्वारीय	**tidal**
ज्वाला	**flame**
झील	**lake**
झोंका भट्टी	**blast furnance**
डामर	**coal-tar**
तट	**shore**
तत्व	**element**
तत्वात्मक	**elemental**
तत्वात्मक संरचना	**elemental composition**
तत्वात्मक विश्लेषण	**ultimate analysis**
तप्त	**hot**
तल	**bottom**
तल-मृदा	**seat earth**
तात्विक गंधक	**elemental sulphur**
तापन	**heating**
तार	**tar**

तृतीय महाकल्प	tertiary era
दरार	crack
दस लाख	million
दहन	combustion
द्युति	lusture
द्युतिमान	lustureous
दाब	plessure
दुर्लभ मृदा	rare earth
दीर्घा	gallery
दृश्यांश	outcrop
द्रव	liquid
द्रव्य	matter
द्रोणी	basin
धात्विक खनिज	metallic mineral
धातकर्म	metallurgy
धातुकर्मीय	metallurgical
धावन	washing
धावनी	washery
धावनी उद्योग	washery industry
धूल	dust
धूसर	grey
नत	tilted, dipped
नति	dip
नदीय	fluvial
न्यूनभस्म कोयला	low ash coal
नवीकरण	renewal
निकटतम विश्लेषण	proximate analysis
निचय	reserve
निर्माण	formation
निर्यात	export

निरपेक्ष	absolute
निरपेक्ष आयु	absolute age
निक्षेप	deposit
निक्षेपण	deposition
नीलकृष्ण	bluish black
पटलन	lamination
पट्टी	band
पट्टित	banded
पर्मियन	permian
परावर्तक	reflector
परिपक्व	mature
परिपक्वता	maturity
परिपक्वन	maturation
परिमाण	magnitude, quantity
पीट	peat
पीटमय	peaty
पीट कोयला	peat coal
पीट दलदल	peat bog
पुनःआसवन	redistillation
पुनर्निक्षेप	redeposit
पुनर्वितरण	redistribution
पेट्रोल	petrol
पट्रोलियम	petroleum
प्रतिदर्श	sample
प्रथम महाकल्प	primary Era
प्रदूषण	pollution
प्रदेश	region
प्रधान	prime
प्ररूप	type
प्रावस्था	phase

प्रावार	mantle
प्रोटीन	protein
फ़्यूज़िनाइट	fusinite
फ़्यूजेन	fusain
बालू	sand
बालुकामय	arenaceous
बिटुमेनी	bituminous
बोग, दलदल	bog
भंजक आसवन	destructive distillation
भट्टी	oven, furnace
भाप-अंगार-गैस	water gas
भ्रंश	fault
भ्रंशित	faulted
भूमिगत	underground
भू-रसायन	geochemistry
भूरा कोयला	brown coal
भूविज्ञानी	geologist
भूवैज्ञानिक अनुक्रम	geological succession
भूवैज्ञानिक इतिहास	geological history
भूवैज्ञानिक कल्प	geological period
भूवैज्ञानिक काल	geological age
भू-वैज्ञानिक तापमापी	geological thermometer
भूवैज्ञानिक प्रदेश	geological province
भूवैज्ञानिक महाकल्प	geological era
भूवैज्ञानिक मानचित्र	geological map
भूवैज्ञानिक युग	geological epoch
भू-वैज्ञानिक वितरण	geological distribution
भूवैज्ञानिक शैलसमूह	geological formation
भूवैज्ञानिक समय	geological time
भौगोलिक	geographical

भौतिक	physical
मध्यजीवी महाकल्प	mesozoic Era
मध्यनूतन	miocene
मसूराकार	lenticular
महाकल्प	era
मानचित्र	map
माप	measure
मार्श गैस	marsh gas
मुक्त	free
मूल	fundamental
मूल घटक	primary constituent
मूल पदार्थ	source material
मृत्तिका	clay
मैसेरल	maceral
मोमी	waxy
मौलिक	fundamental
रक्त-तप्त	red hot
रवाहीन	amorphous
रसायन	chemical
राख	ash
रासायनिक अभिक्रिया	chemical reaction
रेखांकन	striation
रेज़िन	resin
रेजिनी	resinous
रेशेदार	fibrous
लकड़ी	wood
लकड़ी का कोयला	charcoal
लाल ताप	red heat
लिग्नाइट	lignite
लिग्निन	lignin

लेप	coat
लौह	iron
लौहमय	ferrogenous
वर्ग	group
वर्गीकरण	classification
वर्णरेखा	streak
वनस्पति	vegetation
वलन	fold
वलित	folded
वहन	transport
वाहिका	channel
वाहित	transported
वाहित निक्षेप	transported deposit
विकीर्णित	disseminated
वितरण	distribution
विदलन	cleavage
विदलन तल	cleavage plane
विपाटित	split
विपाटन	splitting
विभंग	fracture
विशेषता	characteristic
विस्तार	extension
विस्तीर्ण	extensive
विस्थापन	displacement/drift
विस्फोट	blast
विक्षोभ	turbulence
वेधन	drilling
शंखाभ	conchoidal
शीर्ष संधि	vertical joining
शुष्क	dry

शैल	rock
शैल गलन	rock fusion
शैल मलवा	scree
शैल विभंग	rock fracture
शैल समूह	system
शैवाल	algae
शैवाल स्तर	algal layer
शोधन	refining
श्रेणी	grade, series
श्रेणीकृत	graded
स्तरण	stratification
स्तरित	statified
स्पंज	sponge
स्पंजी	spongy
स्लाइड	slide
स्वतः	spontaneous
स्वतः दहन	spontaneous combustion
संक्रमण	transition
संखंडाश्म	clastic rock
संगुटिकाश्म	conglomerate
संघटन	composition
संघनन	condensation
संघनित	condensed
संचारित	transmitted
संचारित प्रकाश	transmitted light
संज्वालाश्म	agglomerate
संज्वालश्मी	agglomerative
संतुलन	balance
संदलन	crushing

संदलित	crushed
संधि	joint
संधि समूह	joint system
संपीडन	compression
संपीडित	compressed
संरचना	structure
संरक्षण	conservation
संवहनी	vascular
संस्तर	(1) measure (2) bedrock (3) seam
संहत	compact
संहनित	compacted
समुच्चय	set
समुदाय	stage
समूह	system
सरोवरी निक्षेप	lake deposit
सहजात	syngenetic
सहजनन	sygenesis
सांद्रण	concentration
सांद्रता	concentration
साधन	resources
सारणी	table
सीनोजोइक	cenozoic
सीनोजोइक महाकल्प	cenozoic era
सूचकांक	index
सूक्ष्मदर्शी	microscrope
सूक्ष्मदर्शीय	microscopic
सैप्रोपेल	sapropel
सैप्रोपेली	sapropelic
ह्यूमस	humus

ह्यूमसी	humic
ह्यूमसीकरण	humification
ह्यूमसी कोयला	humic coal
हाइड्रोकार्बन	hydrocarbon
हाइड्रोजन	hydrogen
हाइड्रोजन ऑयन	hydrogen ion

2647 HRD/98—16

शब्द-सूची
(अंग्रेजी-हिंदी)

abnormal	अपसामान्य
abrasion	अपघर्षण
absolute age	निरक्षेप आयु
absorb	अवशोषण करना
absorbed	अवशोषित
absorption	अवशोषण
accumulation	संचयन
acid	अम्ल
activated	सक्रियित
active carbon	सक्रिय कार्बन
active deposit	सक्रिय निक्षेप
adsorption	अधिशोषण
aero-aquatic	जलवातीय
aerobe	वायुजीव, ऑक्सीजीव
age	काल, युग, आयु
agglomerate	संज्वालाश्म
agglomerated	संज्वालाश्मी
aggregation	समुच्चय
algae	शैवाल
algal layer	शैवाल स्तर
alluvial	जलोढ
alluvial deposit	जलोढ निक्षेप
alluvium	जलोढक
amorphous	रवाहीन
anaerobe	अवायुजीव/अनॉक्सीजीव

archaean era	आद्य महाकल्प
area	क्षेत्र
arenaceous	बालुकामय
ash	राख
assemblage	समुच्चय
associate	सहचारी
bacteria	जीवाणु, बैक्टीरिया
balance	संतुलन
ball coal	कोयला बॉल
band	पट्टी
banded	पट्टित
bark	छाल
basic	मूल, आधारी
basin	द्रोणी
bed	संस्तर
bed rock	आधार शैल
bedding	संस्तरण
biochemical	जैव रासायनिक
biological	जैविक
blast	विस्फोट करना
blast furance	झोंका भट्टी
bottom	तल
brown coal	भूरा कोयला (लिग्नाइट)
caking	केक बनाना
calorie	कैलोरी
calorific value	कैलोरी मान
cannel coal	कैनेल कोयला
carbonaceous	कार्बनमय
carbonaceous rock	कार्बनयुक्त शैल
cell	कोशिका

cellular	कोशिकीय, कोशिकामय
cenozoic era	सीनोजोइक महाकल्प, नूतन जीव महाकल्प
channel	वाहिका, जलमार्ग
characteristic	विशेषता
charcoal	लकड़ी का कोयला/चारकोल
chemical action	रासायनिक क्रिया
clarian	क्लेरेन
class	वर्ग
classification	वर्गीकरण
clastic rock	खंडज शैल
clay	मृत्तिका
cleat	क्लीट
cleavage	विदलन
coal	कोयला
coal anthracite	ऐन्थ्रासाइट कोयला
coal ball	कोल बॉल
concretionary nodule	संग्रथित ग्रंथिका
condensation	संघनन
condensed	संघनित
condition	अवस्था, परिस्थिति
conglomerate	संगुटिकाश्म
conservation	संरक्षण
constituent	घटक
constitution	संघटन
cover	आवरण
crack	दरार
crush	संदलन
crystal	क्रिस्टल
coking coal	कोककारी कोयला

coal basin	कोयला बेसिन
coal field	कोयला क्षेत्र
coal gas	कोयला गैस
coal measure	कोयलायुक्त संस्तर
coal reserve	कोयला निचय
coal seam	कोयला संस्तर
coal tar	अलकतरा, कोलतार
coat	लेप
coke	कोक
coking	कोकन
combustion	दहन
compact	संहति, संहत
complex	जटिल
component	घटक
composition	संघटन
compound	यौगिक
compressed	संपीडित
compression	संपीडन
concentration	सांद्रता
conchoial	शंखाभ
concretion	संग्रथन
debris	मलबा
decomposition	अपघटन
degradation	निम्नीकरण
deposit	निक्षेप
deposition	निक्षेपण
dip	नति
dipping	नत
displacement	विस्थापन
dissolve	घुलना

distillation	आसवन
distribution	वितरण
drift	विस्थापन
drilling	वेधन
dry	शुष्क
dull	द्युतिहीन
durian	डूरिअन
dust	धूल
earth's interior	भूगर्भ
element	तत्व
energy	ऊर्जा
eocene epoch	इओसीन युग, आदि नूतन युग
epoch geological	भूवैज्ञानिक युग
era	महाकल्प
estuarine	ज्वारनदमुखी
estuary	ज्वारनद्मुख
evaporation	वाष्पीकरण
evolution	विकास
exothermic	ऊष्माक्षेपी
exploitation	समुपयोजन
exploration	खोज, अन्वेषण
export	निर्यात
exposure	अनावरण
extension	विस्तार
extensive	विस्तीर्ण, विस्तृत
extent	विस्तार
factor geological	भूवैज्ञानिक कारक
fault	भ्रंश
faulted	भ्रंशित
faulting	भ्रंशन

ferrous	फेरस
ferrogenous	लोहमय
fertilizer	उर्वरक
fibrous	रेशेदार
field	क्षेत्र
fire proof	अग्निसह
flame	ज्वाला
flow	प्रवाह
fluvial	नदीय
fold	वलन
folded	वलित
forecast	पूर्वानुमान
form	आकृति
formation	निर्माण, रचना
formation (geo.)	शैल समूह
fossil	जीवाश्म
fossilization	जीवाश्म भवन, जीवाश्मन
fracture	विभंजन, विभंग
fragment	खंड, टुकड़ा
fragmental	खंडमय
fragmentation	खंडन
free	मुक्त
fundamental	मूल, मौलिक
fungal body	कवकीकाय
fungus (fungi)	कवक, फंगस
fungus cellulose	कवक-सेलुलोस
furnace	भट्टी
fusain	फयूजेन
fusinite	फयूज़िनाइट

fusion of rocks	शैल संगलन
gallery	दीर्घा, गैलरी
gangue	गैंग
gas	गैस
gaseous	गैसीय
gassification	गैसीकरण, गैसीयन
gasify	गैसीभूत होना
gel	जेल
generation	उत्पादन, जनन
genesis	उत्पत्ति
genetic	आनुवंशिक
geochemistry	भू-रसायन
geographical	भौगोलिक
geological	भूवैज्ञानिक
grade	श्रेणी, कोटि
graded	श्रेणीकृत
grey	धूसर
group	वर्ग, समूह
hard coke	हार्ड कोक
heat	ऊष्मा
heating	तापन
heat of fusion	संगलन ऊष्मा
heat of liquifaction	द्रवण ऊष्मा
horizontal	क्षैतिज
hot	तप्त
humic coal	ह्यूमसी कोयला
humidity	आर्द्रता
humification	ह्यूमस बनना
humus	ह्यूमस
hydrocarbon	हाइड्रोकार्बन

hydrophile	जलरागी
hydrothermal	ऊष्णजलीय
hydrogen ion	हाइड्रोजन ऑयन
igneous	आग्नेय
index	सूचकांक
inherent	जन्मजात
inorganic	अकार्बनिक
instrument	यंत्र
instrusion	अंतर्वेधन
iron	लौह
joint	संधि
joint system	संधि-समूह
kalorie (kilo)	कैलोरी (किलो)
lake	झील/सरोवर
lake deposit	सरोवरी निक्षेप
lamination	पटलन
laminated	पटलित
lenticular	मसूराकार
lignin	लिग्निन
limestone	चूना पत्थर
liquid	द्रव
lusture	द्युति/चमक
lustrous	द्युतिमान, चमकदार
lignite	लिग्नाइट
maceral	मैसेरल
magnitude	परिमाण
mantle	प्रावार
map	मानचित्र
marsh	कच्छ
marsh gas	मार्श गैस, मीथेन

matrix	आधात्री
matter	द्रव्य, पदार्थ
maturation	परिपक्वन
mature	परिपक्व
maturity	परिपक्वता
measure	1. माप, 2. संस्तर
metallic	धात्विक
metallic mineral	धात्विक खनिज
method	विधि
metallurgical	धातुकर्मीय
metallurgy	धातुकर्म
microscope	सूक्ष्मदर्शी
microscopic	सूक्ष्मदर्शीय
million	दस लाख
mine	खान, खदान
mineral	खनिज
mineral component	खनिज घटक
mineral benification	खनिज सज्जीकरण
mineral constituents	खनिज अवयव
mineral element	खनिज तत्व
mineral fuel	खनिज ईंधन
mineral oil	खनिज-तेल
mineral pitch	खनिज-डामर, ऐस्फाल्ट
mineralization	खनिजीभवन/खनिजन
mining	खनन
miocene	मध्य नूतन
mist	कुहासा
moisture	आर्द्रता, नमी
molecular	आणविक
molecule	अणु

natural	प्राकृतिक, स्वाभाविक
nature	प्रकृति
nodule	ग्रंथिका
non-coking	अकोककर
normal	सामान्य
nuclear	नाभिकीय
oligocene	अल्पनूतन
oligocene epoch	अल्पनूतन युग
open mine	विवृत खान
organic	कार्बनिक, जैव
origin	उत्पत्ति
outcrop	दृश्यांश
oval	अंडाकार
oven	भट्टी
overload	अतिभार
oxidation	ऑक्सीकरण
palaeontological	जीवाश्मीय
parent	जनक, मूल
parent rock	जनक शैल
pattern	प्रतिमान, प्रतिरूप
peat	पीट
peat bog	पीट दलदल
peat coal	पीट कोयला
peaty	पीटमय
pellet	गोली
period	कल्प
permian	पर्मियन
petrol	पेट्रोल
petroleum	पेट्रोलियम
phase	प्रावस्था

phosphatic	फॉस्फेटी
phosphorus	फॉस्फोरस
physical	भौतिक
pit	गर्त
pitch (mineral)	डामर, पिच
platy	पट्टित
pollution	प्रदूषण
powder	चूर्ण
powdery	चूर्णी
precipitation	अवक्षेपण
pressure	दाब
prime	प्रधान, मूल
product	उत्पाद
protein	प्रोटीन
quality	गुण, गुणता
quantity	परिमाण, मात्रा
qyaternary era	चतुष्क महाकल्प
quaternary system	चतुष्क महाकल्पी शैल समूह
radiant energy	विकिरण ऊर्जा
radiation	विकिरण
rank	कोटि
rare	दुर्लभ
rare earth	दुर्लभ मृदा
raw material	कच्चा माल
reaction	अभिक्रिया
reactive	अभिक्रियाशील
redeposition	पुनर्निक्षेपण
redistillation	पुनःआसवन
redistribution	पुनर्वितरण

reduction	अपचयन
refining	परिष्करण
reflectance	परावर्तकता
reflection	परावर्तन
reflector	परावर्तक
region	प्रदेश, क्षेत्र
renewal	नवीकरण
reserve	निचय
residual	अवशेष
resin	राल/रेज़िन
resinous	रेज़िनी
resources	साधन, संसाधन
rock	शैल
root	जड़
sample	प्रतिदर्श
sandstone	बालुकाश्म
sapropel	सैप्रोपेल
sapropelic coal	सैप्रोपेली कोयला
scree	छाल, मलवा
seam	संस्तर
seat earth	तल मृदा
section	काट, खंड
sediment	अवसाद
sedimentation	अवसादन
segment	खंड
sequence	अनुक्रम
series	श्रेणी
set	समुच्चय
shaft	कूपक
shore	तट

slide	स्लाइड
soft coke	सॉफ्ट कोक
source material	मूल पदार्थ
specification	विनिर्देश
spherical	गोलाकार
spheroid	गोलाभ
split	विपाटित
splitting	विपाटन
sponge	स्पंज
spontaneous combustion	स्वतः दहन
spore	बीजाणु
stage (geol.)	समुदाय
steel	इस्पात
stem	स्तंभ, तना
stratification	स्तरण
stratified	स्तरित
striation	रेखाकंन, रेखा, धारी
structure	संरचना, बनावट
subsidence	अवतलन
substitution	प्रतिस्थापन
sub-system	उपसमूह
successive	उत्तरोत्तर
sulphur	गंधक
sulphurous	गंधकी
support	आधार
syngenesis	सहजनन
syngenetic	सहजात
system	समूह
table	सारणी
tank	टंकी

tar	डामर, अलकतरा
temperature	ताप
texture	गठन, बनावट
thermal	तापीय
tidal	ज्वारीय
tide	ज्वार
tilted	नत
tissue	ऊतक
tolerance	सह्यता
trace element	लेश तत्व
transformation	रूपांतरण
transgression	अतिक्रमण
transition	संक्रमण
transportation	परिवहन, अभिगमन
transported deposit	वाहित निक्षेप
turbulence	विक्षोभ
type	प्ररूप
ultimate analysis	तत्वात्मक विश्लेषण
unconsolidated	असंपिंडित
underground	भूमिगत
vascular	संवहनी
valley	घाटी
vapour	वाष्प
variation	विविधता
vegetation	वनस्पति
vitrain	विट्रेन
volatile	वाष्पशील
volatilization	वाष्पीकरण
volume	1. आयतन, 2. खंड, 3. प्रबलता

washery	प्रक्षालनी, धावनी
water gas	भाप-अंगार गैस
waxy	मोमी
weed	खर-पतवार, अपतृण
wood	लकड़ी, काठ
xenolith	अपराश्म
yield	उत्पाद
zone (geol.)	संस्तर, स्थिति

MGIPRRND—2647 HRD/98—1,00 Copies.

PED–772

400–1998 (DSK–II)

मूल्य { देश : **Rs. 294.00**
विदेश : **$ 6–89**
: **£ 4–12** }

प्रबन्धक, भारत सरकार मुद्रणालय, रिंग रोड, मायापुरी, नई दिल्ली–110064 द्वारा मुद्रित,
एवं प्रकाशन नियंत्रक, दिल्ली द्वारा प्रकाशित
1998