कोयला और पेट्रोलियम

इस अध्याय के सभी महत्वपूर्ण प्रश्न – उत्तर सहित। पहले खुद हल करने की कोशिश करो, फिर उत्तर मिलाओ।

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» प्राकृतिक संसाधन: अक्षय बनाम समाप्त होने वाले

प्रश्न 1 (आसान). सूर्य का प्रकाश किस प्रकार का प्राकृतिक संसाधन है–अक्षय या समाप्त होने वाला?

उत्तर – अक्षय

प्रश्न 2 (आसान). कोयला किस प्रकार का प्राकृतिक संसाधन है–अक्षय या समाप्त होने वाला?

उत्तर – समाप्त होने वाला

प्रश्न 3 (मध्यम). अगर कोई संसाधन प्रकृति में सीमित हो और मानवीय गतिविधि से खत्म हो जाए, तो वह किस वर्ग में आएगा?

उत्तर – समाप्त होने वाले (Non-renewable)

प्रश्न 4 (कठिन). तुमने देखा कि लकड़ी काटने की संख्या बहुत बढ़ गई है। इस स्थिति में लकड़ी किस श्रेणी जैसा व्यवहार करेगी–अक्षय या समाप्त होने वाली? वजह भी लिखो।

उत्तर – समाप्त होने वाली/सीमित, क्योंकि लकड़ी की मात्रा सीमित है और तेजी से काटने पर यह खत्म/घट सकती है।

» जीवाश्म ईंधन और उनका निर्माण

प्रश्न 5 (आसान). कोयला और पेट्रोलियम को हम किस नाम से भी जानते हैं?

उत्तर – जीवाश्म ईंधन

प्रश्न 6 (आसान). जीवाश्म ईंधन बनने में लगभग कितना समय लगता है?

उत्तर – लाखों वर्ष

प्रश्न 7 (मध्यम). जीवाश्म ईंधन समाप्त होने वाले क्यों कहलाते हैं?

उत्तर – क्योंकि ये लाखों वर्षों में बनते हैं, इसलिए इंसान उन्हें जल्दी इस्तेमाल करे तो ये खत्म हो सकते हैं।

प्रश्न 8 (कठिन). एक छात्र कहता है: "जीवाश्म ईंधन बनते हैं तो ये कभी खत्म नहीं होंगे।" आप उसे कैसे सही बात समझाएँगे?

उत्तर – बनने की प्रक्रिया बहुत धीमी है (लाखों वर्ष)। हमारी जरूरत और उपयोग तेज़ है, इसलिए कम समय में ये घट सकते हैं और समाप्त होने का खतरा रहता है।

» कोयला कैसे बनता है और कार्बनीकरण

प्रश्न 9 (आसान). कार्बनीकरण का मतलब क्या है?

उत्तर – मृत वनस्पति का कोयले में धीमे-धीमे परिवर्तन होना।

प्रश्न 10 (आसान). कोयला किससे बनता है–जंगल से या किसी खनिज से?

उत्तर – मृत वनस्पति (जंगल/वनस्पति के अवशेषों) से।

प्रश्न 11 (मध्यम). बाढ़ का कोयला बनने में क्या रोल हो सकता है?

उत्तर – बाढ़ से मृत वनस्पति जल्दी मिट्टी में दब जाती है और ऊपर परतें जमने लगती हैं, जिससे दबाव बढ़ता है।

प्रश्न 12 (कठिन). क्यों कहा जाता है कि कोयला बहुत धीरे बनता है और इसलिए धीरे-धीरे ही बनेगा?
उत्तर – क्योंकि कार्बनीकरण एक slow process है–मृत वनस्पति को लाखों वर्षों तक गहराई में दबना, साथ-साथ ताप और दबाव का बढ़ना जरूरी है; ये conditions जल्दी नहीं बनतीं।

» कोयले के उत्पाद: कोक, कोलतार और कोयला-गैस

प्रश्न 13 (आसान). कोक किस तरह का पदार्थ है? (एक गुण लिखो)
उत्तर – कोक कठोर, सरंध्र और काला पदार्थ है।

प्रश्न 14 (आसान). कोयला-गैस का उपयोग ज्यादातर कहाँ होता है?
उत्तर – उद्योगों में ईंधन के रूप में।

प्रश्न 15 (मध्यम). कोलतार की पहचान किस आधार पर बताई जाती है? (गुण)
उत्तर – कोलतार अप्रिय गंध वाला काला गाढ़ा द्रव होता है।

प्रश्न 16 (कठिन). यदि कोयले को नियंत्रित तरीके (processing) से न गर्म करके सिर्फ खुले में जलाया जाए, तो क्या सही उत्पाद (कोक, कोलतार, कोयला-गैस) वैसा ही निकलेंगे? कारण लिखो।
उत्तर – नहीं। क्योंकि कोक, कोलतार और कोयला-गैस नियंत्रित heating/processing में अलग-अलग रूपों में बनते हैं; खुले में जलाने पर अलग तरह का दहन और उत्पाद निकलते हैं।

» पेट्रोलियम: निर्माण, परतें और खोज/उपयोग

प्रश्न 17 (आसान). पेट्रोलियम का निर्माण किस तरह की जगह से जुड़ा है?
उत्तर – समुद्र में रहने वाले जीवों के मृत होकर समुद्र तल में जमने से।

प्रश्न 18 (आसान). तेल और गैस पानी के ऊपर परतों में क्यों मिलते हैं?
उत्तर – क्योंकि तेल और गैस पानी से हल्के होते हैं।

प्रश्न 19 (मध्यम). पेट्रोलियम के परिष्करण (refining) से क्या-क्या उत्पाद मिलते हैं? 2 उदाहरण लिखो।
उत्तर – पेट्रोल, डीजल, स्नेहक तेल (lubricating oil), पैराफिन मोम आदि–कोई 2।

प्रश्न 20 (कठिन). NCERT के अनुसार पेट्रोलियम बनने में 'लाखों वर्ष', 'ऑक्सीजन की अनुपस्थिति', 'उच्च ताप' और 'उच्च दाब' का क्या महत्व है?
उत्तर – लाखों वर्षों में दबाव-ताप की स्थितियाँ और ऑक्सीजन की कमी मिलकर मृत जीवों को पेट्रोलियम और natural gas में बदलने की प्रक्रिया को संभव बनाती हैं।

» पेट्रोलियम परिष्करण: पेट्रोलियम से घटक और उपयोग

प्रश्न 21 (आसान). पेट्रोलियम एक शुद्ध पदार्थ है या मिश्रण?
उत्तर – मिश्रण

प्रश्न 22 (आसान). पेट्रोलियम के घटकों को अलग करने की प्रक्रिया क्या कहलाती है?
उत्तर – परिष्करण

प्रश्न 23 (मध्यम). डीजल का उपयोग किन कामों में होता है?
उत्तर – भारी मोटर वाहनों और विद्युत जनित्रों (जनरेटर) के लिए ईंधन

प्रश्न 24 (मध्यम). LPG का उपयोग कहाँ-कहाँ ईंधन के रूप में होता है?
उत्तर – घरों और उद्योगों में ईंधन के रूप में

प्रश्न 25 (कठिन). पेट्रोलियम से सिर्फ ईंधन ही नहीं, उद्योगों में उपयोगी पदार्थ भी कैसे मिलते हैं? (परिष्करण के संदर्भ में समझाइए)

उत्तर – परिष्करण से पेट्रोलियम के घटक अलग होते हैं; इन घटकों से पेट्रोरसायन जैसे उत्पाद बनते हैं जिनका उपयोग अपमार्जक, रेशे (पॉलिएस्टर/नायलॉन/ऐक्रिलिक आदि) और प्लास्टिक जैसे औद्योगिक निर्माण में होता है।

» प्राकृतिक गैस (CNG): संपीडन, भंडारण और लाभ

प्रश्न 26 (आसान). CNG का मतलब क्या होता है?

उत्तर – Compressed Natural Gas (संपीडित प्राकृतिक गैस)

प्रश्न 27 (आसान). CNG में मुख्य प्रक्रिया क्या है–संपीडन या न तरल बनाना?

उत्तर – उच्च दाब पर संपीडन (compress)

प्रश्न 28 (मध्यम). CNG को घरों/कारखानों में कैसे इस्तेमाल किया जा सकता है?

उत्तर – पाइपों के माध्यम से सप्लाई करके इसे सीधे जलाकर उपयोग किया जा सकता है।

प्रश्न 29 (कठिन). क्यों कहा जाता है कि CNG गाड़ियों में ईंधन के रूप में उपयोग हो सकती है, जबकि गैस सामान्यतः फैल जाती है?

उत्तर – क्योंकि उसे high pressure पर संपीडित कर के कम जगह में ज्यादा मात्रा में भंडारित किया जाता है; इसी संपीडित रूप (CNG) को टैंक में भरकर गाड़ियों में इस्तेमाल किया जाता है।

» जीवाश्म ईंधन सीमित क्यों हैं और संरक्षण के उपाय

प्रश्न 30 (आसान). जीवाश्म ईंधन बनने में सामान्यतः कितना समय लगता है?

उत्तर – लाखों वर्ष

प्रश्न 31 (आसान). जीवाश्म ईंधन के जलने से मुख्य रूप से क्या होता है?

उत्तर – वायु प्रदूषण

प्रश्न 32 (मध्यम). पेट्रोल/डीजल बचाने का एक व्यवहारिक नियम लिखिए।

उत्तर – लाइटों पर/जहाँ प्रतीक्षा हो, गाड़ी का इंजन बंद कर देना

प्रश्न 33 (कठिन). अगर हम जीवाश्म ईंधन का उपयोग "सिर्फ नितान्त आवश्यक" की जगह हर दिन बढ़ा दें, तो तीन प्रभाव क्या हो सकते हैं?

उत्तर – वायु प्रदूषण बढ़ेगा, विश्व ऊष्णन का खतरा बढ़ेगा, और ईंधनों की उपलब्धता जल्दी कम हो जाएगी

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. मान लो तुम्हें 6 संसाधन दिए गए हैं: सूर्य का प्रकाश, वायु, लकड़ी, वन्यजीव, कोयला, प्राकृतिक गैस। बताओ इनमें से कौन-से अक्षय (अक्षय संसाधन) हैं और कौन-से समाप्त होने वाले।

› हर संसाधन को देखें कि क्या प्रकृति में लगातार मिलता रहता है या मात्रा सीमित है

› सूर्य का प्रकाश और वायु को अक्षय मानो–क्योंकि ये प्रकृति में बार-बार उपलब्ध रहते हैं

› लकड़ी, वन्यजीव, कोयला, प्राकृतिक गैस को समाप्त होने वाले/सीमित श्रेणी में रखो–क्योंकि ये मानवीय गतिविधियों से जल्दी खत्म/घट सकते हैं

उत्तर – अक्षय: सूर्य का प्रकाश, वायु। समाप्त होने वाले/सीमित: लकड़ी, वन्यजीव, कोयला, प्राकृतिक गैस।

उदाहरण 2. मान लो स्कूल में 1 महीने में जनरेटर के लिए पेट्रोलियम उत्पाद 200 लीटर खर्च हो रहे हैं। अगर हम ईंधन 25% बचा लें (यानी खर्च 25% कम हो जाए), तो 1 महीने में कितने लीटर बचेंगे और कितना खर्च होगा?

› 25% बचाना मतलब खर्च = 75%

› बचत = 25% of 200 = 0.25 × 200 = 50 लीटर

› नया खर्च = 200 − 50 = 150 लीटर

उत्तर – 1 महीने में 50 लीटर बचेंगे और खर्च 150 लीटर होगा।

उदाहरण 3. एक क्षेत्र में जंगल था। लंबे समय के बाद एक बाढ़ आई और मृत पेड़-पौधे मिट्टी में दब गए। फिर उन पर और मिट्टी/रेत की परतें बैठती रहीं। बताओ कि कोयला बनने की प्रक्रिया समझाने के लिए हमें किन 3 कारकों (conditions) का उल्लेख करना चाहिए?

› कच्चा माल पहचानो: मृत वनस्पति/जंगल का हिस्सा

› परतों के दबाव का कारण बताओ: ऊपर मिट्टी बैठना, दबाव बनना

› धीरे-धीरे ताप का बढ़ना बताओ: दबाव के साथ ताप भी बढ़ता है

› प्रक्रिया का नाम जोड़ो: कार्बनीकरण = मृत वनस्पति का धीमा परिवर्तन

उत्तर – कोयला बनने की शर्तों/कारकों में मुख्य रूप से 1) मृत वनस्पति का गहरी परतों में दबना, 2) लंबे समय तक दबाव, 3) ताप (slow heating) शामिल हैं; इन्हीं से कार्बनीकरण होकर मृत वनस्पति को कोयले में बदलती है।

उदाहरण 4. एक उद्योग में कोयले को बिना हवा के नियंत्रित तरीके से गर्म किया जाता है। बताइए–बने हुए तीन प्रमुख उत्पाद कौन-से हैं और उनमें से प्रत्येक का एक उपयोग क्या होगा?

› बताओ कि controlled heating/processing में कोयला से प्रमुख उत्पाद निकलते हैं।

› उत्पाद 1: कोक–गुण लिखो (कठोर, सरंध्र, काला) और उपयोग (इस्पात/धातु निष्कर्षण)।

› उत्पाद 2: कोलतार–गुण लिखो (अप्रिय गंध वाला काला गाढ़ा द्रव) और उपयोग (उद्योगों के लिए उपयोगी घटक/कच्चा माल)।

› उत्पाद 3: कोयला-गैस–उपयोग (उद्योगों में ईंधन के रूप में)।

उत्तर – तीन प्रमुख उत्पाद हैं: (1) कोक–कठोर, सरंध्र काला पदार्थ; उपयोग: इस्पात व धातु निष्कर्षण। (2) कोलतार–अप्रिय गंध वाला काला गाढ़ा द्रव; उपयोग: उद्योगों में उपयोगी घटकों/कच्चे माल के रूप में। (3) कोयला-गैस–उपयोग: बहुत से उद्योगों में ईंधन के रूप में।

उदाहरण 5. धरती के अंदर एक परत में पानी है। ऊपर की ओर तेल और नीचे की ओर गैस पाई जाती है। अगर तेल और गैस पानी से हल्के हैं, तो वे पानी के सापेक्ष कहाँ रहेंगे और क्यों?

› तेल और गैस की घनता (density) पानी से कम मानते हैं–यानी वे 'हल्के' हैं।

› हल्की चीज़ें भारी चीज़ के ऊपर रहती हैं, जैसे पानी के ऊपर तेल।

› इसलिए पानी वाली परत के ऊपर तेल/गैस की अलग परतें बनेंगी।

उत्तर – तेल और गैस पानी के ऊपर परतों में रहेंगे, क्योंकि तेल/गैस पानी से हल्के होते हैं और पानी में नहीं घुलते।

उदाहरण 6. एक परिष्करणी में पेट्रोलियम से निम्न उत्पाद निकाले जाते हैं: LPG, पेट्रोल, मिट्टी का तेल, डीजल, स्नेहक तेल। बताइए–इनमें से कौन-सा उत्पाद (i) घरों में ईंधन के रूप में, (ii) मोटर ईंधन/विलायक के रूप में, (iii) स्टोव-लैम्प के लिए, (iv) भारी वाहनों/जनरेटर के लिए, (v) स्नेहक/मरहम आदि के लिए उपयोग होता है?

› LPG खोजो: घरों/उद्योगों में ईंधन के लिए उपयोग होता है

› पेट्रोल खोजो: मोटर ईंधन और शुष्क धुलाई हेतु विलायक में उपयोग

› मिट्टी का तेल खोजो: स्टोव और लैम्प के लिए ईंधन

› डीजल खोजो: भारी वाहन और विद्युत जनित्रों के लिए ईंधन

› स्नेहक तेल खोजो: स्नेहन (और कुछ घरेलू/निर्माण उपयोग जैसे वैसलीन, मोमबत्ती आदि)

उत्तर – (i) LPG, (ii) पेट्रोल, (iii) मिट्टी का तेल, (iv) डीजल, (v) स्नेहक तेल

उदाहरण 7. एक शहर में गैस को पाइप से पहुंचाया जाता है, लेकिन गाड़ियों के लिए CNG का उपयोग करना है। बताइए–गाड़ियों में गैस भरने के लिए क्या करना पड़ता है और CNG के लाभ क्यों माने जाते हैं?

› पहले पहचानो: प्राकृतिक गैस को गाड़ी में ईंधन की तरह इस्तेमाल करना है, इसलिए उसे कम जगह में रखना होगा।

› इसके लिए गैस को high pressure पर संपीडित (compress) करते हैं।

› फिर संपीडित गैस को CNG टैंक/सिलेंडर में भंडारित करते हैं ताकि दबाव बना रहे।

› अब लाभ: संपीडित प्राकृतिक गैस जलने पर अपेक्षाकृत कम प्रदूषण करती है, इसलिए यह 'स्वच्छ ईंधन' मानी जाती है।

› साथ ही इसे घरों/कारखानों में भी पाइपों के माध्यम से सीधे जलाकर उपयोग किया जा सकता है।

उत्तर – गाड़ियों में उपयोग के लिए प्राकृतिक गैस को उच्च दाब पर संपीडित करके CNG टैंक में भंडारित किया जाता है। CNG के लाभ हैं–कम प्रदूषणकारी/स्वच्छ ईंधन होना और पाइपों के माध्यम से घरों व कारखानों में सीधे जलाकर उपयोग किया जा सकना।

उदाहरण 8. एक छात्र रोज़ स्कूल जाते समय ट्रैफिक लाइट पर 3 मिनट इंजन बंद नहीं करता। मान लो रोज़ 30 दिन ऐसा करता है। अगर इंजन बंद करने से ईंधन की बचत 1 यूनिट प्रति मिनट के बराबर मानी जाए, तो एक महीने में कितनी यूनिट ईंधन बचेंगे?

› प्रतिदिन लाइट पर समय = 3 मिनट

› एक महीने में दिन = 30

› कुल मिनट = 3 × 30 = 90 मिनट

› बचत दर = 1 यूनिट प्रति मिनट

› कुल बचत = 90 × 1 = 90 यूनिट

उत्तर – एक महीने में 90 यूनिट ईंधन बचेंगे।

बोर्ड परीक्षा के लिए ख़ास

- उदाहरण याद रखो–अक्षय (सूर्य, वायु) और समाप्त होने वाले (कोयला, पेट्रोलियम)।
- उत्तर में "लाखों वर्ष" और "मृत अवशेष" जरूर लिखो–यही की-पॉइंट है।
- बोर्ड में 'कार्बनीकरण' की परिभाषा और कारण जरूर लिखना–slow process + दबाव/ताप।
- प्रश्न आए तो तीनों उत्पादों के साथ गुण + उपयोग जरूर लिखना।
- Refining, परतें (पानी से हल्का) और निर्माण-कारण–तीनों कारण लिखना।
- प्रश्न में 'उत्पाद' आए तो LPG/पेट्रोल/मिट्टी का तेल/डीजल/स्नेहक तेल लिखो और साथ उपयोग भी
- लिखते समय जरूर लिखो: CNG = संपीडित प्राकृतिक गैस (high pressure पर)।
- कारण (लाखों वर्ष + जलने का प्रभाव) और उपाय (केवल आवश्यक उपयोग) जरूर लिखना।

एक नज़र में रिवीज़न

› अक्षय: सूरज-हवा; समाप्त: कोयला-तेल-गैस।

› - जीवाश्म ईंधन: मृत सजीव + लाखों साल + धीरे बनते हैं

› कार्बनीकरण = समय + दबाव + ताप से मृत वनस्पति कोयला

› कोक-ठोस, कोलतार-गाढ़ा तरल, कोयला-गैस-ईंधन।

› - Oil/Gas हल्के: पानी के ऊपर परतें

› पेट्रोलियम मिश्रण; परिष्करण = घटक अलग; उत्पाद + उपयोग

› - CNG: Compress + Store + Clean fuel

› - लाखों साल बनता, तेजी से खत्म होता