भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ

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

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ: अंतर्जनित और बहिर्जनिक बल

प्रश्न 1 (आसान). भूकंप (Earthquake) किस बल के कारण आता है?
उत्तर – अंतर्जनित बल

प्रश्न 2 (आसान). नदियों द्वारा घाटी का गहरा होना किस बल का उदाहरण है?
उत्तर – बहिर्जनिक बल

प्रश्न 3 (मध्यम). मरुस्थल में रेत के टीलों का बनना और हवा से उनका खिसकना किस प्रकार की भू-आकृतिक प्रक्रिया में आता है?
उत्तर – यह बहिर्जनिक बल के कारण होता है, जहाँ हवा (भू-आकृतिक कारक) रेत का अपरदन और निक्षेपण करती है।

प्रश्न 4 (कठिन). क्या ऐसा संभव है कि एक ही समय में अंतर्जनित और बहिर्जनिक दोनों बल काम कर रहे हों? एक उदाहरण दो।
उत्तर – हाँ, बिल्कुल संभव है। जैसे, भूकंप (अंतर्जनित) से ज़मीन में दरार पड़ जाती है, और फिर बारिश का पानी या हवा (बहिर्जनिक) उस दरार को और चौड़ा करती रहती है।

» अंतर्जनित भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ: पटल विरूपण और ज्वालामुखीयता

प्रश्न 5 (आसान). अंतर्जनित प्रक्रियाएं कहाँ से उत्पन्न होती हैं?
उत्तर – पृथ्वी के आंतरिक भाग से।

प्रश्न 6 (आसान). पटल विरूपण की एक प्रक्रिया का नाम बताओ।
उत्तर – पर्वत निर्माण।

प्रश्न 7 (मध्यम). ज्वालामुखीयता में पृथ्वी की सतह पर क्या आता है?
उत्तर – पिघली हुई चट्टानें (मैग्मा या लावा)।

प्रश्न 8 (कठिन). अंतर्जनित प्रक्रियाओं के लिए ऊर्जा का मुख्य स्रोत क्या है?
उत्तर – पृथ्वी के अंदर की रेडियोधर्मी क्रियाएं, घूर्णन और ज्वारीय घर्षण से उत्पन्न ऊष्मा।

» बहिर्जनिक भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ: परिचय और अनाच्छादन

प्रश्न 9 (आसान). बहिर्जनिक भू-आकृतिक प्रक्रियाओं का मुख्य प्रेरक बल क्या है?
उत्तर – सूर्य की ऊर्जा (Sun's energy)

प्रश्न 10 (आसान). 'अनाच्छादन' शब्द का क्या अर्थ है?
उत्तर – आवरण हटाना या निरावृत्त करना (Stripping off or removing the cover)

प्रश्न 11 (मध्यम). अपक्षय, वृहत् क्षरण, अपरदन और निक्षेपण को सामूहिक रूप से क्या कहा जाता है?
उत्तर – अनाच्छादन (Denudation)

प्रश्न 12 (कठिन). अंतर्जनित और बहिर्जनिक प्रक्रियाओं में मुख्य अंतर क्या है?
उत्तर – अंतर्जनित प्रक्रियाएँ पृथ्वी के अंदर से आती हैं और भू-पर्पटी को ऊपर-नीचे करती हैं, जबकि बहिर्जनिक प्रक्रियाएँ पृथ्वी के बाहर से (सूर्य की ऊर्जा से) प्रेरित होती हैं और पदार्थों को तोड़कर, हटाकर और जमा करके सतह को बदलती हैं।

» अपक्षय: यांत्रिक और रासायनिक विघटन

प्रश्न 13 (आसान). अपक्षय में चट्टानें अपनी जगह पर टूटती हैं या एक जगह से दूसरी जगह जाती हैं?
उत्तर – अपक्षय में चट्टानें अपनी जगह पर ही टूटती हैं।

प्रश्न 14 (आसान). चट्टानों में ज़ंग लगना किस प्रकार के अपक्षय का उदाहरण है?
उत्तर – रासायनिक अपक्षय।

प्रश्न 15 (मध्यम). अत्यधिक वर्षा वाले क्षेत्रों में चट्टानों में 'जलयोजन' (Hydration) से क्या होता है और यह किस प्रकार का अपक्षय है?
उत्तर – अत्यधिक वर्षा से कुछ खनिज पानी सोख लेते हैं और फैल जाते हैं, जिससे चट्टानें कमज़ोर होकर टूट जाती हैं। यह 'रासायनिक अपक्षय' का उदाहरण है।

प्रश्न 16 (कठिन). पहाड़ी इलाकों में पेड़-पौधों की जड़ें चट्टानों को तोड़ने में कैसे मदद करती हैं? इसे किस प्रकार के अपक्षय में रखा जा सकता है?
उत्तर – पेड़-पौधों की जड़ें चट्टानों की दरारों में घुसकर बढ़ती हैं, जिससे दरारें चौड़ी होती जाती हैं और चट्टानें टूट जाती हैं। यह 'जैविक अपक्षय' (Biotic Weathering) में आता है, जो 'यांत्रिक अपक्षय' का ही एक हिस्सा माना जा सकता है क्योंकि इसमें भौतिक रूप से चट्टान टूटती है।

» रासायनिक अपक्षय की प्रक्रियाएँ

प्रश्न 17 (आसान). जब लोहे वाली चट्टानें लाल या भूरी हो जाती हैं, तो यह किस रासायनिक अपक्षय का संकेत है?
उत्तर – ऑक्सीकरण (Oxidation)

प्रश्न 18 (आसान). पानी में घुलने वाली रासायनिक प्रक्रिया का नाम क्या है?
उत्तर – विलयन (Solution)

प्रश्न 19 (मध्यम). कौन सी प्रक्रिया में खनिज पानी सोखकर फैल जाते हैं और चट्टान पर दबाव डालते हैं?
उत्तर – जलयोजन (Hydration)

प्रश्न 20 (कठिन). ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में चट्टानों के खनिजों से ऑक्सीजन का हटना किस प्रक्रिया से संबंधित है, और इसका चट्टानों पर क्या प्रभाव पड़ता है?
उत्तर – यह प्रक्रिया 'न्यूनीकरण (Reduction)' कहलाती है। इसमें चट्टानों के खनिजों से ऑक्सीजन हट जाती है, जिससे उनका रंग बदलकर नीला या हरा हो सकता है और वे कमजोर हो जाती हैं।

» भौतिक और जैविक अपक्षय की प्रक्रियाएँ

प्रश्न 21 (आसान). कौन सा अपक्षय जीव-जंतुओं से जुड़ा है?
उत्तर – जैविक अपक्षय

प्रश्न 22 (आसान). तापमान में बदलाव किस अपक्षय से संबंधित है?
उत्तर – भौतिक अपक्षय

प्रश्न 23 (मध्यम). आपके गाँव के पुराने कुएँ की दीवार में दरार है और उसमें से छोटा सा पौधा उग रहा है। यह कौन सा अपक्षय है?
उत्तर – जैविक अपक्षय

प्रश्न 24 (कठिन). क्या पत्थर पर पड़ने वाला भार दबाव भौतिक अपक्षय का कारण बन सकता है? समझाइए।
उत्तर – हाँ, बिलकुल। 'गुरुत्वाकर्षण बल' के कारण जब एक चट्टान पर 'अत्यधिक भार दबाव' पड़ता है, तो वह चट्टान कमजोर होकर टूट सकती है। यह भौतिक अपक्षय का एक प्रकार है।

» अपक्षय के विशेष प्रभाव और महत्व

प्रश्न 25 (आसान). अपक्षय से मिट्टी कैसे बनती है?
उत्तर – अपक्षय चट्टानों को छोटे-छोटे टुकड़ों में तोड़ता है, जो धीरे-धीरे मिट्टी का रूप ले लेते हैं।

प्रश्न 26 (आसान). क्या अपशल्कन एक 'प्रक्रिया' है?
उत्तर – नहीं, अपशल्कन एक 'परिणाम' है, प्रक्रिया नहीं।

प्रश्न 27 (मध्यम). अपक्षय, अपरदन और वृहत् संचलन में क्या संबंध है?
उत्तर – अपक्षय चट्टानों को कमजोर और छोटे टुकड़ों में तोड़कर अपरदन और वृहत् संचलन के लिए रास्ता तैयार करता है। अपक्षय के बिना अपरदन का कोई विशेष महत्व नहीं होता।

प्रश्न 28 (कठिन). अपक्षय मूल्यवान खनिजों के 'संवर्धन' में कैसे सहायक है?
उत्तर – अपक्षय चट्टानों को तोड़ता है, जिससे भूमिगत जल रासायनिक और भौतिक निक्षालन के माध्यम से कुछ पदार्थों को हटा देता है। इससे बचे हुए 'मूल्यवान पदार्थों का संकेंद्रण' हो जाता है, जिससे उन्हें निकालना आर्थिक रूप से व्यवहार्य हो जाता है। इसे ही 'समृद्धिकरण' (enrichment) कहते हैं।

» बृहत् संचलन: शैल मलवे का ढलान पर स्थानांतरण

प्रश्न 29 (आसान). बृहत् संचलन में मलवे के स्थानांतरण का मुख्य कारण क्या है?
उत्तर – गुरुत्वाकर्षण

प्रश्न 30 (आसान). क्या बृहत् संचलन में हवा और पानी सीधे मलवे को ढोते हैं?
उत्तर – नहीं

प्रश्न 31 (मध्यम). बृहत् संचलन के दो प्रकार बताइए, एक धीमा और एक तीव्र।
उत्तर – धीमा: विसर्पण (Creeping), तीव्र: भूस्खलन (Landslides)

प्रश्न 32 (कठिन). क्या अपक्षय (Weathering) बृहत् संचलन के लिए अनिवार्य है? कारण सहित समझाओ।
उत्तर – नहीं, अनिवार्य नहीं है, लेकिन यह इसे बढ़ावा देता है। अगर चट्टानें पहले से अपक्षयित हों, तो उनका संचलन आसान और तेज़ हो जाता है।

» भूस्खलन: तीव्र और अवगम्य वृहत् संचलन

प्रश्न 33 (आसान). भूस्खलन किस प्रकार का वृहत् संचलन है - धीमा या तीव्र?
उत्तर – तीव्र (rapid)

प्रश्न 34 (आसान). शैल पतन में चट्टानों के टुकड़े कैसे गिरते हैं - फिसलते हुए या स्वतंत्र रूप से?
उत्तर – स्वतंत्र रूप से (freely)

प्रश्न 35 (मध्यम). अगर मलबा तेज़ी से लुढ़क रहा है लेकिन गोल नहीं घूम रहा है, तो उसे भूस्खलन का कौन सा प्रकार कहेंगे?
उत्तर – मलवा स्खलन (Debris slide)

प्रश्न 36 (कठिन). पश्च-आवर्तन (rotation) के साथ शैल-मलवे के फिसलन को क्या कहते हैं, और यह भूस्खलन के किस प्रकार में आता है?
उत्तर – इसे 'अवसर्पण' कहते हैं, और यह भूस्खलन के 'शैल-मलवे के फिसलन' प्रकार में आता है।

» अपरदन और निक्षेपण: भूदृश्य का परिवर्तन

प्रश्न 37 (आसान). हवा द्वारा रेत के कणों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाना क्या कहलाता है?
उत्तर – अपरदन

प्रश्न 38 (आसान). नदी द्वारा बहाए गए पत्थरों और मिट्टी का समुद्र तट पर जमा होना कौन सी प्रक्रिया है?
उत्तर – निक्षेपण

प्रश्न 39 (मध्यम). रेगिस्तान में रेत के बड़े-बड़े टीले (sand dunes) बनने में अपरदन और निक्षेपण का क्या योगदान है?
उत्तर – हवा तेज़ गति से रेत को उड़ाकर (अपरदन) एक जगह से दूसरी जगह ले जाती है, और जब हवा की गति कम होती है, तो रेत वहीं 'जमा हो जाती' है (निक्षेपण), जिससे टीले बनते हैं।

प्रश्न 40 (कठिन). बृहत् संचलन और अपरदन में मुख्य अंतर क्या है?
उत्तर – बृहत् संचलन में 'गुरुत्वाकर्षण' के कारण शैल मलबा खुद ही नीचे खिसकता है (जैसे भूस्खलन), जबकि अपरदन में 'प्रवाहित जल, वायु, हिमानी' जैसे 'भू-आकृतिक कारक' मलबे को 'एक जगह से हटाकर' दूसरी जगह 'परिवहन' करते हैं।

» मृदा निर्माण: प्रक्रिया और महत्व

प्रश्न 41 (आसान). मृदा निर्माण का सबसे पहला कदम क्या है?
उत्तर – अपक्षय (Weathering)

प्रश्न 42 (आसान). मिट्टी में 'ह्यूमस' कौन बनाते हैं?
उत्तर – जैविक क्रियाएँ (मरे हुए पौधे और जीव)

प्रश्न 43 (मध्यम). अगर कहीं बहुत तेज़ ढलान हो, तो वहाँ की मिट्टी कैसी होगी - पतली या मोटी, और क्यों?
उत्तर – तेज़ ढलान पर मिट्टी 'पतली' होगी, क्योंकि कटाव (erosion) ज़्यादा होता है और मिट्टी टिक नहीं पाती।

प्रश्न 44 (कठिन). क्या आप बता सकते हैं कि 'जलवायु' और 'जैविक क्रियाएँ' मिट्टी निर्माण के 'सक्रिय कारक' क्यों माने जाते हैं, जबकि 'मूल पदार्थ' और 'स्थलाकृति' को 'निष्क्रिय कारक' कहा जाता है?
उत्तर – जलवायु (तापमान, वर्षा) और जैविक क्रियाएँ (पेड़-पौधे, जीव-जंतु) सीधे मिट्टी बनने की गति और प्रक्रिया को प्रभावित करते हैं, इसलिए वे 'सक्रिय' हैं। 'मूल पदार्थ' (चट्टान) और 'स्थलाकृति' (ढलान) केवल मिट्टी के लिए आधार या स्थिति प्रदान करते हैं, वे खुद मिट्टी बनाने में सीधे सक्रिय नहीं होते, इसलिए वे 'निष्क्रिय' माने जाते हैं।

» मृदा निर्माण के कारक: जलवायु, मूल पदार्थ, स्थलाकृति, जैविक क्रियाएँ और समय

प्रश्न 45 (आसान). मृदा निर्माण के किन्हीं दो 'सक्रिय' कारकों के नाम बताओ।
उत्तर – जलवायु और जैविक क्रियाएँ।

प्रश्न 46 (आसान). मिट्टी की मोटाई को प्रभावित करने वाला एक कारक कौन सा है?
उत्तर – स्थलाकृति (यानी ढलान)।

प्रश्न 47 (मध्यम). अगर कहीं की चट्टानें बहुत कठोर हों, तो वहाँ मिट्टी बनने की प्रक्रिया पर क्या असर होगा?
उत्तर – मिट्टी बनने की प्रक्रिया धीमी होगी क्योंकि कठोर चट्टानों का अपक्षय (टूटना) अधिक समय लेता है।

प्रश्न 48 (कठिन). सोचो, विषुवतीय प्रदेशों (equatorial regions) में, जहाँ बहुत गर्मी और बारिश होती है, वहाँ की मिट्टी में ह्यूमस की मात्रा कम क्यों होती है, जबकि ठंडी जगहों पर ज़्यादा?
उत्तर – विषुवतीय प्रदेशों में उच्च तापमान और आर्द्रता के कारण 'बैक्टीरियल क्रियाएँ' बहुत तेज होती हैं, जिससे मृत वनस्पति का विघटन (decomposition) बहुत तेजी से होता है और 'ह्यूमस' जमा नहीं हो पाता। ठंडी जलवायु में बैक्टीरियल वृद्धि धीमी होती है, जिससे ह्यूमस अधिक समय तक मिट्टी में बना रहता है।

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. पृथ्वी पर बड़े-बड़े पहाड़ों (जैसे हिमालय) का निर्माण किस प्रकार के बल का उदाहरण है?

› पहला कदम: हमें यह देखना है कि पहाड़ 'बनते' कैसे हैं। क्या यह प्रक्रिया पृथ्वी की सतह के ऊपर से होती है या अंदर से?

› दूसरा कदम: पहाड़ों का बनना, जिसे पर्वत-निर्माण (Orogenesis) कहते हैं, प्लेटों के आपस में टकराने या खिसकने से होता है। ये प्लेटें पृथ्वी के अंदर होती हैं।

› तीसरा कदम: क्योंकि यह प्रक्रिया पृथ्वी के भीतर से आती हुई शक्तियों के कारण होती है, तो यह अंतर्जनित बल का उदाहरण होगा।

उत्तर – बड़े पहाड़ों का निर्माण अंतर्जनित बल का उदाहरण है।

उदाहरण 2. अंतर्जनित भू-आकृतिक प्रक्रियाओं को परिभाषित करते हुए पटल विरूपण और ज्वालामुखीयता का संक्षेप में वर्णन करें।

› पहले अंतर्जनित भू-आकृतिक प्रक्रियाओं की परिभाषा समझेंगे: ये वो प्रक्रियाएं हैं जो पृथ्वी के आंतरिक भाग से उत्पन्न ऊर्जा के कारण भू-आकृतियों को बदलती हैं।

› अब 'पटल विरूपण' (Diastrophism) को देखेंगे: इसमें वे सभी प्रक्रियाएं शामिल हैं जो भू-पर्पटी (earth's crust) को संचलित, ऊपर उठाती (uplift) और निर्मित करती हैं। जैसे कि पर्वत-निर्माण (mountain building), महाद्वीपों का बनना (continent formation), भूकंप और प्लेट वविर्तनकी (plate tectonics) के कारण होने वाले क्षैतजि संचलन।

› फिर 'ज्वालामुखीयता' (Volcanism) को समझेंगे: इसमें पिघली हुई चट्टानों, जिसे हम 'मैग्मा' (magma) या 'लावा' कहते हैं, का पृथ्वी की सतह की ओर बढ़ना और अंदर या बाहर विभिन्न ज्वालामुखी स्वरूपों का निर्माण शामिल है।

› संक्षेप में बताएं कि ये दोनों प्रक्रियाएं पृथ्वी के अंदर की ऊर्जा से ही संचालित होती हैं।

उत्तर – अंतर्जनित भू-आकृतिक प्रक्रियाएं पृथ्वी के आंतरिक भाग से उत्पन्न ऊर्जा के कारण भू-आकृतियों को बदलने वाली शक्तियां हैं। पटल विरूपण में भू-पर्पटी का संचलन, उत्थापन और निर्माण होता है, जिसमें पर्वत-निर्माण और महाद्वीप-निर्माण जैसी प्रक्रियाएं शामिल हैं। ज्वालामुखीयता में पिघली हुई चट्टानों (मैग्मा/लावा) का सतह की ओर बढ़कर ज्वालामुखी स्वरूप बनाना शामिल है।

उदाहरण 3. कोई भी दो बहिर्जनिक भू-आकृतिक प्रक्रियाओं के नाम बताओ और समझाओ कि वे कैसे पृथ्वी की सतह को बदलती हैं।

› पहला, 'अपक्षय' (Weathering) – इसमें चट्टानें और मिट्टी अपनी जगह पर ही धूप, पानी, हवा या जीवों के कारण छोटे टुकड़ों में टूट जाती हैं। जैसे, एक चट्टान पर बार-बार धूप पड़ने से वो गर्म होती है और रात में ठंडी होकर सिकुड़ती है, जिससे उसमें दरारें आ जाती हैं और वो टूट जाती है।

› दूसरा, 'अपरदन' (Erosion) – यह वह प्रक्रिया है जिसमें टूटे हुए पदार्थ (चट्टान के टुकड़े, मिट्टी) हवा, पानी, बर्फ या गुरुत्वाकर्षण की वजह से एक जगह से दूसरी जगह चले जाते हैं। जैसे, नदी अपने साथ पहाड़ों से मिट्टी और पत्थर बहाकर ले जाती है और उन्हें मैदानों में बिछा देती है।

उत्तर – अपक्षय और अपरदन दोनों ही बहिर्जनिक प्रक्रियाएँ हैं जो पृथ्वी की सतह को लगातार बदलती रहती हैं। अपक्षय से पदार्थ टूटते हैं और अपरदन से वे स्थानांतरित होते हैं।

उदाहरण 4. बताओ कि रेगिस्तान में अत्यधिक दैनिक तापांतर (दिन में बहुत गर्म, रात में बहुत ठंडा) चट्टानों को कैसे प्रभावित करता है और यह किस प्रकार का अपक्षय है?

› स्टेप 1: तापांतर का प्रभाव समझें। दिन में अत्यधिक गर्मी से चट्टानें 'फैलती' (expand) हैं।

› स्टेप 2: रात में अत्यधिक ठंड से चट्टानें 'सिकुड़ती' (contract) हैं।

› स्टेप 3: इस लगातार फैलने और सिकुड़ने की प्रक्रिया से चट्टानों में 'तनाव उत्पन्न' होता है।

› स्टेप 4: यह तनाव अंततः चट्टानों को 'छोटे टुकड़ों में तोड़' देता है।

› स्टेप 5: क्योंकि यह चट्टान की भौतिक बनावट को तोड़ रहा है, उसकी रासायनिक संरचना नहीं बदल रहा, यह 'यांत्रिक अपक्षय' (Mechanical Weathering) है।

उत्तर – रेगिस्तान में अत्यधिक दैनिक तापांतर से चट्टानें बार-बार फैलती और सिकुड़ती हैं, जिससे उनमें तनाव उत्पन्न होता है और वे भौतिक रूप से छोटे टुकड़ों में टूट जाती हैं। यह 'यांत्रिक अपक्षय' का एक उदाहरण है।

उदाहरण 5. चूना पत्थर (Limestone) की गुफाएँ किस रासायनिक अपक्षय प्रक्रिया के कारण बनती हैं? समझाइए।

› स्टेप 1: हम जानते हैं कि गुफाएँ चट्टानों के घुलने से बनती हैं, खासकर चूना पत्थर की।

› स्टेप 2: रासायनिक अपक्षय की प्रक्रियाओं में 'कार्बोनेटीकरण' वह प्रक्रिया है जिसमें कार्बन डाइऑक्साइड और पानी मिलकर 'कार्बनिक एसिड' बनाते हैं।

› स्टेप 3: यह कार्बनिक एसिड जब चूना पत्थर (जो कैल्शियम कार्बोनेट से बना होता है) के संपर्क में आता है, तो 'कैल्शियम कार्बोनेट घुलने लगता है'।

› स्टेप 4: इस घुलन प्रक्रिया के कारण, समय के साथ चट्टानों में 'खाली जगहें' बनती जाती हैं, जो बाद में 'गुफाओं का रूप' ले लेती हैं।

› स्टेप 5: अतः, 'कार्बोनेटीकरण' ही मुख्य प्रक्रिया है जिसके कारण चूना पत्थर की गुफाएँ बनती हैं।

उत्तर – चूना पत्थर की गुफाएँ 'कार्बोनेटीकरण' नामक रासायनिक अपक्षय प्रक्रिया के कारण बनती हैं।

उदाहरण 6. नीचे दिए गए कौन से कारक 'भौतिक अपक्षय' का हिस्सा हैं और कौन से 'जैविक अपक्षय' का?

› 1. पानी का चट्टानों की दरारों में जमना और बर्फ बनना।

› 2. पेड़ों की जड़ों का चट्टानों को तोड़ना।

› 3. चूहों द्वारा ज़मीन में बिल बनाना।

› 4. दिन और रात के तापमान में बड़े बदलाव के कारण चट्टानों का टूटना।

› 5. किसान द्वारा खेत जोतने से मिट्टी का ढीला होना।

उत्तर – 1. पानी का चट्टानों की दरारों में जमना और बर्फ बनना - भौतिक अपक्षय (तापमान परिवर्तन से संबंधित).

2. पेड़ों की जड़ों का चट्टानों को तोड़ना - जैविक अपक्षय (जीवित पौधे).

3. चूहों द्वारा ज़मीन में बिल बनाना - जैविक अपक्षय (जीव-जंतुओं की गतिविधि).

4. दिन और रात के तापमान में बड़े बदलाव के कारण चट्टानों का टूटना - भौतिक अपक्षय (तापमान परिवर्तन).

5. किसान द्वारा खेत जोतने से मिट्टी का ढीला होना - जैविक अपक्षय (मानवीय गतिविधि).

उदाहरण 7. अपशल्कन (Exfoliation) कैसे और क्यों होता है? विस्तार से समझाइए।

› पहला, अपशल्कन एक प्रक्रिया नहीं, बल्कि एक 'परिणाम' है, जैसा कि किताब में लिखा है, 'अपशल्कन एक परिणाम है, प्रक्रिया नहीं।'

› यह तब होता है जब 'शैल या आधार शैल' (rock or bedrock) के ऊपर से मोटे तौर पर घुमावदार 'चादर के रूप में उत्खंडित या पत्राकन होता है' (exfoliates or sheets off in roughly curved sheets)।

› यह मुख्य रूप से दो कारणों से होता है: पहला, 'अभारितकरण' (unloading), यानी जब ऊपर से दबाव हटता है तो नीचे की चट्टानें फैलती हैं।

› दूसरा, 'तापक्रम परिवर्तन द्वारा प्रेरित फैलाव एवं संकुचन' (expansion and contraction induced by temperature changes), यानी दनि में गर्मी से चट्टान फैलती है और रात में ठंड से सकुिडती है, जसिसे ऊपरी परत धीरे-धीरे उखड़ जाती है।

› इसकी वजह से 'चिकनी एवं गोल सतह का निर्माण होता है' (a smooth and rounded surface is formed), जिसे 'अपशल्कित गुंबद' (exfoliation domes) कहते हैं।

उत्तर – अपशल्कन चट्टानों का एक विशेष तरीके से टूटना है, जहाँ चट्टान की बाहरी परतें प्याज के छिलके की तरह उतर जाती हैं। यह मुख्य रूप से चट्टानों पर से दबाव हटने (अभारितकरण) और तापमान के बार-बार बदलने के कारण होता है। इसका नतीजा चिकनी, गोल चट्टानी सतहें होती हैं।

उदाहरण 8. हिमालय में अक्सर होने वाले भूस्खलन को 'बृहत् संचलन' क्यों कहा जाता है, समझाइए।

› पहला कदम यह है कि हम भूस्खलन की प्रक्रिया को समझें। भूस्खलन तब होता है जब पहाड़ पर मौजूद मिट्टी या चट्टान के बड़े टुकड़े अचानक टूटकर तेज़ी से ढलान के नीचे की ओर खिसकते हैं।

› दूसरा, हम यह देखेंगे कि इस प्रक्रिया में मुख्य बल कौन सा है। जब ये टुकड़े नीचे आते हैं, तो उन्हें मुख्य रूप से पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल नीचे खींचता है।

› तीसरा, हम देखेंगे कि इसमें कोई बाहरी भू-आकृतिक कारक (जैसे नदी या हवा) सीधा योगदान दे रहा है या नहीं। भूस्खलन में, हवा या पानी सीधे मलवे को एक जगह से दूसरी जगह नहीं ले जाते, बल्कि वे बस ढलान पर खिसकते हैं।

› इसलिए, क्योंकि इसमें मलवे का ढलान पर स्थानांतरण मुख्य रूप से गुरुत्वाकर्षण के सीधे प्रभाव से होता है, बिना किसी बाहरी भू-आकृतिक कारक द्वारा सीधे ढोए जाने के, इसे 'बृहत् संचलन' कहते हैं।

उत्तर – हिमालय में होने वाले भूस्खलन को 'बृहत् संचलन' इसलिए कहा जाता है क्योंकि इसमें चट्टानी मलबा गुरुत्वाकर्षण के सीधे प्रभाव से ढलान पर नीचे की ओर खिसकता है, और इसमें वायु, जल या हिम जैसे भू-आकृतिक कारक सीधे मलवे को एक स्थान से दूसरे स्थान तक नहीं ले जाते।

उदाहरण 9. अगर हिमाचल के किसी पहाड़ी इलाके में, बारिश के बाद, सड़क के किनारे की चट्टानों का एक बड़ा हिस्सा, गोल-गोल घूमता हुआ, सड़क पर आ गिरे, तो इस वृहत् संचलन के प्रकार को आप क्या कहेंगे?

› सबसे पहले पहचानें कि यहाँ किस तरह का संचलन हो रहा है: मलबा या चट्टानें ढलान से नीचे आ रही हैं।

› दूसरा, देखें कि संचलन में क्या खास बात है: क्या वे फिसल रही हैं, लुढ़क रही हैं, या हवा में गिर रही हैं?

› प्रश्न में कहा गया है कि चट्टानों का हिस्सा 'गोल-गोल घूमता हुआ' नीचे आया।

› हमने पढ़ा था कि 'पश्च-आवर्तन के साथ शैल-मलवा की एक या कई इकाइयों के फिसलन को अवसर्पण कहते हैं' (sliding with rotation)।

› इसलिए, यह 'अवसर्पण' का उदाहरण है।

उत्तर – यह 'अवसर्पण' (slumping) का उदाहरण है।

उदाहरण 10. मान लो, एक तेज़ बहती नदी है जो पहाड़ों से आ रही है। यह नदी अपने साथ मिट्टी और छोटे पत्थर बहाकर ले जा रही है। जब यह नदी मैदानी इलाके में आती है जहाँ ढलान कम हो जाती है, तो क्या होता है?

› पहला चरण: जब नदी पहाड़ों में तेज़ बहती है, तो उसकी 'गतिज ऊर्जा' (kinetic energy) बहुत ज़्यादा होती है। इससे वह पहाड़ों की 'चट्टानों के मलबे का अधिग्रहण' करती है, यानी चट्टानों को तोड़ती है और उन टुकड़ों को अपने साथ बहाकर 'परिवहन' करती है। इसे 'अपरदन' कहते हैं।

› दूसरा चरण: जैसे ही नदी मैदानी इलाके में आती है, 'ढाल में कमी' के कारण उसकी गति धीरे-धीरे कम होने लगती है।

› तीसरा चरण: जब नदी की 'गति कम' हो जाती है, तो वह अपने साथ लाए हुए भारी कणों, जैसे पत्थर या रेत, को और आगे नहीं ले जा पाती।

› चौथा चरण: ऐसे में नदी उन सभी 'अवसादों को जमा करना' शुरू कर देती है। इस प्रक्रिया को 'निक्षेपण' कहते हैं। धीरे-धीरे ये अवसाद जमा होकर नए भू-आकृतियाँ, जैसे डेल्टा या बाढ़ के मैदान, बनाते हैं।

उत्तर – नदी की गति कम होने पर वह अपने साथ लाए 'अवसादों का निक्षेपण' करना शुरू कर देती है, जिससे नए भू-आकृतियाँ बनती हैं।

उदाहरण 11. यह बताओ कि एक बंजर पथरीली ज़मीन को उपजाऊ मिट्टी में बदलने में कौन-कौन सी प्रक्रियाएं और कारक शामिल होंगे?

› सबसे पहले, 'मूल पदार्थ' यानी जो पथरीली ज़मीन है, उस पर 'अपक्षय' (weathering) की प्रक्रिया होगी। धूप, बारिश, हवा से पत्थर टूटकर छोटे टुकड़ों में बदलेंगे।

› फिर, इन छोटे टुकड़ों पर 'जैविक क्रियाएँ' शुरू होंगी। काई, लाइकेन, छोटे बैक्टीरिया, और फिर घास-फूस उगना शुरू करेंगे। इनके मरने के बाद इनका 'जैव पदार्थ' मिट्टी में मिलेगा और 'ह्यूमस' बनाएगा।

› 'जलवायु' भी अहम भूमिका निभाएगी। बारिश से पानी मिलेगा, और तापमान पौधों की वृद्धि को प्रभावित करेगा।

› 'स्थलाकृति' यानी ज़मीन का ढलान भी मायने रखेगा। अगर ढलान कम है, तो पानी और मिट्टी रुकेंगे, जो मिट्टी के निर्माण के लिए अच्छा है।

› और आखिर में, 'समय' सबसे ज़रूरी है। यह सब होने में सैकड़ों-हज़ारों साल लगते हैं, तब जाकर एक परिपक्व और उपजाऊ मिट्टी बनती है।

उत्तर – इस पूरी प्रक्रिया में अपक्षय, जैविक क्रियाएँ, जलवायु, स्थलाकृति और सबसे महत्वपूर्ण 'समय' मिलकर बंजर ज़मीन को उपजाऊ मिट्टी में बदलते हैं।

उदाहरण 12. प्रश्न: मृदा निर्माण में जलवायु और स्थलाकृति की भूमिका का वर्णन करें।

› पहला कदम: 'जलवायु' की भूमिका समझाएँ। बताएँ कि तापमान, वर्षा, आर्द्रता कैसे 'अपक्षय की दर' और 'जैविक क्रियाओं' को प्रभावित करती है। उदाहरण दें कि ठंडी जलवायु में 'ह्यूमस' कम टूटता है, जबकि गर्म जलवायु में तेजी से विघटित होता है।

› दूसरा कदम: 'स्थलाकृति' की भूमिका समझाएँ। बताएँ कि 'ढलान की तीव्रता' कैसे मिट्टी की 'मोटाई' और 'अपरदन' को प्रभावित करती है। उदाहरण दें कि खड़ी ढलानों पर मिट्टी 'पतली' और 'कमी' वाली होती है, जबकि समतल क्षेत्रों में 'गहरी' और 'समृद्ध' होती है।

› तीसरा कदम: दोनों कारकों के 'आपसी संबंध' पर जोर दें। बताएँ कि कैसे 'जलवायु' और 'स्थलाकृति' मिलकर 'पानी के बहाव', 'सूर्य के प्रकाश के संपर्क' और 'मिट्टी के विकास' की गति को प्रभावित करते हैं।

उत्तर – मृदा निर्माण में जलवायु एक सक्रिय कारक है जो तापमान, वर्षा और आर्द्रता के माध्यम से अपक्षय और जैविक क्रियाओं की दर को नियंत्रित करती है, जैसे ठंडी जलवायु में ह्यूमस का संचय अधिक होता है। वहीं, स्थलाकृति एक निष्क्रिय कारक है जो ढलान की तीव्रता, ऊँचाई और सूर्य के संपर्क के आधार पर मिट्टी की मोटाई और अपरदन को प्रभावित करती है, जिससे तीव्र ढलानों पर मिट्टी पतली और समतल क्षेत्रों में गहरी होती है। ये दोनों कारक मिलकर मिट्टी के जल धारण क्षमता और पोषक तत्व चक्र को निर्धारित करते हैं।

बोर्ड परीक्षा के लिए ख़ास

• यह अवधारणा बोर्ड परीक्षाओं के लिए बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि यह पूरे भू-आकृतिक विज्ञान की नींव है। अंतर्जनित और बहिर्जनिक बलों के बीच अंतर को उदाहरणों के साथ अच्छी तरह समझना और लिखना सीखना चाहिए।

• पटल विरूपण (Diastrophism) और ज्वालामुखीयता (Volcanism) की परिभाषाओं और उनके मुख्य उदाहरणों को अच्छे से याद कर लेना, यह बोर्ड परीक्षा में अक्सर पूछा जाता है।

• भू-आकृतिक प्रक्रियाओं से बोर्ड परीक्षाओं में सीधे परिभाषाएँ या उदाहरण अक्सर पूछे जाते हैं। 'अनाच्छादन' शब्द को अच्छे से समझ लेना, यह बहुत ज़रूरी है।

• अपक्षय और अपरदन के बीच का अंतर बोर्ड परीक्षाओं में अक्सर पूछा जाता है। इसे उदाहरणों के साथ अच्छी तरह से तैयार कर लेना।

• बृहत् संचलन और अपरदन के बीच के अंतर को स्पष्ट रूप से समझो और परीक्षा में उदाहरणों के साथ समझाओ, क्योंकि यह एक महत्वपूर्ण अंतर है।

• भूस्खलन के विभिन्न प्रकारों - अवसर्पण, मलवा स्खलन और शैल पतन - की परिभाषा और उनके बीच का अंतर बोर्ड परीक्षा में अक्सर पूछा जाता है। उदाहरण के साथ अभ्यास करें।

• इस टॉपिक से अक्सर बड़े प्रश्न आते हैं जिसमें आपको हर कारक की भूमिका विस्तार से बतानी होती है और उनके आपसी संबंधों को भी समझाना होता है, खासकर 'जलवायु' और 'जैविक क्रियाओं' को।

एक नज़र में रिवीज़न

› भू-आकृतिक प्रक्रियाएं = अंतर्जनित (अंदर) + बहिर्जनिक (बाहर) बल।

› अंतर्जनित प्रक्रियाएँ = पृथ्वी की आंतरिक ऊर्जा से पटल विरूपण, ज्वालामुखीयता।

› बहिर्जनिक प्रक्रियाएँ सूर्य-प्रेरित बाहरी ताकतें; अपक्षय, अपरदन, निक्षेपण = अनाच्छादन।

› अपक्षय: चट्टानों का 'स्वस्थाने' यांत्रिक/रासायनिक रूप से टूटना।

› गुरुत्वाकर्षण से ढलान पर शैल मलवे का स्थानांतरण; अपक्षय अनिवार्य नहीं।

› भूस्खलन: तीव्र संचलन, शुष्क पदार्थ। अवसर्पण, मलवा स्खलन, शैल पतन प्रकार।

› जलवायु, मूल पदार्थ, स्थलाकृति, जैविक क्रियाएँ, समय - मृदा निर्माण के पाँच मुख्य कारक।