वायुमंडल में जल

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

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» वायुमंडल में जल की अवस्थाएं और आर्द्रता

प्रश्न 1 (आसान). वायुमंडल में जल किस-किस अवस्था में पाया जाता है?
उत्तर – गैस, द्रव और ठोस

प्रश्न 2 (आसान). हवा में मौजूद जलवाष्प की मात्रा को क्या कहते हैं?
उत्तर – आर्द्रता

प्रश्न 3 (मध्यम). क्या आप वायुमंडल में जल की ठोस अवस्था का कोई एक उदाहरण दे सकते हैं?
उत्तर – बर्फ़, ओले (करापात), या तुषार (पाला)

प्रश्न 4 (कठिन). गर्मी में कपड़े जल्दी क्यों सूख जाते हैं, जबकि सर्दी में देर लगती है? इसमें वायुमंडल में जल की कौन सी अवस्था और आर्द्रता कैसे भूमिका निभाती है?
उत्तर – गर्मी में तापमान ज़्यादा होता है, जिससे कपड़ों का पानी तेज़ी से 'वाष्पीकृत' होकर 'जलवाष्प' (गैसीय अवस्था) बन जाता है और 'आर्द्रता' कम होने के कारण हवा उसे आसानी से सोख लेती है। सर्दी में तापमान कम होता है, वाष्पीकरण धीमा होता है और हवा में 'आर्द्रता' पहले से ज़्यादा हो सकती है, जिससे कपड़े देर से सूखते हैं।

» निरपेक्ष और सापेक्ष आर्द्रता

प्रश्न 5 (आसान). अगर हवा के एक घन मीटर में 8 ग्राम जलवाष्प है, तो निरपेक्ष आर्द्रता क्या होगी?
उत्तर – 8 ग्राम/घन मीटर।

प्रश्न 6 (आसान). कौन सी आर्द्रता प्रतिशत में व्यक्त की जाती है – निरपेक्ष या सापेक्ष?
उत्तर – सापेक्ष आर्द्रता।

प्रश्न 7 (मध्यम). एक हवा की जलवाष्प धारण क्षमता 15 ग्राम प्रति घन मीटर है, और उसमें 9 ग्राम जलवाष्प है। इसकी सापेक्ष आर्द्रता ज्ञात कीजिए।
उत्तर – 60% ((9/15)*100)

प्रश्न 8 (कठिन). एक सुबह हवा का तापमान कम था, और उसकी सापेक्ष आर्द्रता 90% थी। दोपहर में तापमान बढ़ गया, लेकिन हवा में जलवाष्प की मात्रा उतनी ही रही। क्या सापेक्ष आर्द्रता बढ़ेगी, घटेगी या वही रहेगी? क्यों?
उत्तर – सापेक्ष आर्द्रता घट जाएगी, क्योंकि तापमान बढ़ने पर हवा की जलवाष्प धारण क्षमता बढ़ जाती है, और चूंकि जलवाष्प की मात्रा वही रही, तो क्षमता के मुकाबले प्रतिशत कम हो जाएगा।

» संतृप्त हवा और ओसांक

प्रश्न 9 (आसान). जब हवा जलवाष्प से पूरी तरह भर जाती है, तो उसे क्या कहते हैं?
उत्तर – संतृप्त हवा

प्रश्न 10 (आसान). वह तापमान जिस पर हवा संतृप्त होती है, उसे क्या कहा जाता है?
उत्तर – ओसांक

प्रश्न 11 (मध्यम). अगर हवा का तापमान बढ़ता है, तो उसकी संतृप्त होने की क्षमता पर क्या फर्क पड़ेगा?
उत्तर – हवा की जलवाष्प धारण करने की क्षमता बढ़ जाएगी, इसलिए उसे संतृप्त होने के लिए और अधिक जलवाष्प की आवश्यकता होगी या और कम तापमान पर पहुंचना होगा।

प्रश्न 12 (कठिन). बताओ, रात में आसमान साफ होने और हवा शांत होने पर ओस बनने की संभावना क्यों बढ़ जाती है?
उत्तर – साफ आसमान से पृथ्वी की सतह की गर्मी आसानी से अंतरिक्ष में चली जाती है, जिससे सतह ज़्यादा ठंडी होती है। शांत हवा सतह के पास की ठंडी हवा को ऊपर की गर्म हवा के साथ मिलने नहीं देती, जिससे सतह के पास की हवा का तापमान ओसांक तक पहुँच जाता है और ओस बनती है।

» वाष्पीकरण

प्रश्न 13 (आसान). वाष्पीकरण का मुख्य कारण क्या है?
उत्तर – ताप (गर्मी)

प्रश्न 14 (आसान). जब पानी द्रव से गैस में बदलता है, तो इस प्रक्रिया को क्या कहते हैं?
उत्तर – वाष्पीकरण

प्रश्न 15 (मध्यम). वाष्पीकरण की 'गुप्त ऊष्मा' से आप क्या समझते हैं?
उत्तर – वह तापमान या ऊर्जा जो पानी को वाष्प में बदलने के लिए आवश्यक होती है, और जो प्रक्रिया के दौरान 'छिपी' रहती है।

प्रश्न 16 (कठिन). तेज हवा चलने पर कपड़े जल्दी क्यों सूखते हैं? 'वाष्पीकरण' के संदर्भ में समझाएं।
उत्तर – तेज हवा अपने साथ कपड़ों से निकली जलवाष्प को हटा देती है, जिससे कपड़ों की सतह के पास की हवा 'असंतृप्त' हो जाती है। यह असंतृप्त हवा और अधिक नमी को सोखने में सक्षम होती है, जिससे वाष्पीकरण की दर बढ़ जाती है और कपड़े जल्दी सूखते हैं।

» संघनन और संघनन केंद्रक

प्रश्न 17 (आसान). संघनन की प्रक्रिया में जलवाष्प किस रूप में बदल जाती है?
उत्तर – द्रव (पानी)

प्रश्न 18 (आसान). संघनन के लिए 'ऊष्मा का ह्रास' क्यों ज़रूरी है?
उत्तर – क्योंकि ऊष्मा कम होने पर ही भाप ठंडी होकर पानी बनती है।

प्रश्न 19 (मध्यम). अगर हवा में 'धूल और धुएं के कण' न हों तो संघनन पर क्या असर पड़ेगा?
उत्तर – संघनन की प्रक्रिया मुश्किल होगी या बहुत कम होगी, क्योंकि पानी की बूंदों को जमने के लिए कोई आधार नहीं मिलेगा।

प्रश्न 20 (कठिन). सुबह के समय ओस बनने और ठंडी बोतल पर पानी जमने में क्या समानता है?
उत्तर – दोनों ही मामलों में हवा में मौजूद जलवाष्प ठंडी सतहों (घास/बोतल) के संपर्क में आकर अपनी ऊष्मा खो देती है और पानी की बूंदों में बदल जाती है, जो संघनन का ही उदाहरण है।

» ओस और तुषार

प्रश्न 21 (आसान). अगर रात का तापमान 2°C है और हवा में नमी है, तो सुबह आपको क्या मिलेगा, ओस या तुषार?
उत्तर – ओस

प्रश्न 22 (आसान). ओस बनने के लिए ओसांक का तापमान जमाव बिंदु से ____ होना चाहिए।
उत्तर – ऊपर

प्रश्न 23 (मध्यम). ओस और तुषार के बनने में मुख्य अंतर क्या है?
उत्तर – ओस पानी की बूंदों के रूप में बनती है जब ओसांक 0°C से ऊपर होता है, जबकि तुषार बर्फ के रवों के रूप में बनता है जब ओसांक 0°C या उससे नीचे होता है।

प्रश्न 24 (कठिन). उन दो स्थितियों का वर्णन करें जो ओस और तुषार दोनों के लिए उपयुक्त होती हैं।
उत्तर – दोनों के लिए 'साफ़ आसमान' और 'शांत हवा' की स्थिति उपयुक्त होती है। यह 'उच्च सापेक्ष आर्द्रता' और 'ठंडी एवं लंबी रातों' में भी अच्छी तरह बनते हैं।

» कोहरा और कुहासा

प्रश्न 25 (आसान). अगर दृश्यता 1.5 किलोमीटर है, तो वह कोहरा होगा या कुहासा?
उत्तर – कुहासा

प्रश्न 26 (आसान). धूम्र कोहरा किन दो चीज़ों के मिलने से बनता है?
उत्तर – धुआँ और कोहरा

प्रश्न 27 (मध्यम). पहाड़ी इलाकों में कौन सी घटना ज़्यादा आम है - कोहरा या कुहासा? और क्यों?
उत्तर – कुहासा ज़्यादा आम है, क्योंकि ऊपर उठती गर्म हवा ठंडी सतह के संपर्क में आकर संघनित होती है और उसमें नमी की मात्रा अधिक होती है।

प्रश्न 28 (कठिन). कोहरा और ओस बनने की प्रक्रिया में मुख्य अंतर क्या है, जबकि दोनों में संघनन शामिल है?
उत्तर – ओस सतह पर सीधे बूंदों के रूप में बनती है और ज़मीन पर ठहर जाती है, जबकि कोहरा हवा में तैरती हुई पानी की छोटी बूंदों या बर्फ के क्रिस्टल से बनता है, जिससे दृश्यता कम हो जाती है। ओस सतह को गीला करती है, जबकि कोहरा हवा को धुंधला करता है।

» बादलों का निर्माण और प्रकार

प्रश्न 29 (आसान). रूई के गोले जैसे दिखने वाले बादलों को क्या कहते हैं?
उत्तर – कपासी मेघ

प्रश्न 30 (आसान). कौन से बादल बारिश कराते हैं?
उत्तर – वर्षा मेघ

प्रश्न 31 (मध्यम). बादल कैसे बनते हैं? संक्षेप में समझाइए।
उत्तर – बादल पर्याप्त ऊँचाई पर स्वतंत्र हवा में जलवाष्प के संघनन के कारण बनते हैं, जहाँ जलवाष्प ठंडी होकर पानी की छोटी बूँदों या बर्फ के छोटे क्रिस्टलों में बदल जाती है।

प्रश्न 32 (कठिन). पक्षाभ मेघ और स्तरी मेघ में मुख्य अंतर क्या हैं? कोई दो अंतर बताइए।
उत्तर – पक्षाभ मेघ 8,000-12,000 मीटर की ऊँचाई पर सबसे ऊँचे होते हैं, पतले, बिखरे और पंख जैसे दिखते हैं, जबकि स्तरी मेघ परतदार होते हैं, पूरे आकाश में फैले रहते हैं और सामान्यतः कम ऊँचाई पर बनते हैं।

» वर्षण: परिभाषा और प्रकार

प्रश्न 33 (आसान). बर्फ़बारी को भूगोल की भाषा में क्या कहते हैं?
उत्तर – हिमपात

प्रश्न 34 (आसान). क्या वर्षा और वर्षण एक ही चीज़ हैं? हाँ या नहीं।
उत्तर – नहीं

प्रश्न 35 (मध्यम). सहिम वृष्टि और करकापात में मुख्य अंतर क्या है?
उत्तर – सहिम वृष्टि छोटी, जमी हुई बारिश की बूंदें होती हैं, जबकि करकापात बड़े, परतदार बर्फ़ के गोले (ओले) होते हैं जो अक्सर तूफ़ान के साथ आते हैं।

प्रश्न 36 (कठिन). किस तापमान पर वर्षण 'हिमपात' का रूप लेता है और क्यों?
उत्तर – जब तापमान 0°C से कम होता है, तब वर्षण हिमपात का रूप लेता है क्योंकि जलवाष्प सीधे बर्फ़ के 'षट्कोणीय रवों' में संघनित हो जाती है और तरल पानी बनने का मौका नहीं मिलता।

» वर्षा के प्रकार (संवहनीय, पर्वतीय, चक्रवातीय)

प्रश्न 37 (आसान). वर्षा के तीन मुख्य प्रकारों के नाम बताएं।
उत्तर – संवहनीय, पर्वतीय, चक्रवातीय वर्षा।

प्रश्न 38 (आसान). संवहनीय वर्षा कब होती है?
उत्तर – गर्मियों में या दिन के गर्म समय में, बिजली और गरज के साथ।

प्रश्न 39 (मध्यम). वृष्टि छाया क्षेत्र (Rain Shadow Area) का निर्माण किस प्रकार की वर्षा से संबंधित है?
उत्तर – वृष्टि छाया क्षेत्र का निर्माण पर्वतीय वर्षा से संबंधित है, यह पर्वत के प्रतिपवन ढाल पर बनता है।

प्रश्न 40 (कठिन). संवहनीय और पर्वतीय वर्षा में मुख्य अंतर क्या है?
उत्तर – संवहनीय वर्षा में हवा खुद गर्म होकर ऊपर उठती है, जिससे कपासी मेघ बनते हैं और गरज-चमक के साथ बारिश होती है। पर्वतीय वर्षा में हवा को पर्वत ऊपर उठने पर मजबूर करता है, जिससे पवनाभिमुख ढाल पर भारी वर्षा होती है और प्रतिपवन ढाल पर वृष्टि छाया क्षेत्र बनता है।

» विश्व में वर्षा का वितरण

प्रश्न 41 (आसान). सामान्यतः विषुवत् वृत्त से ध्रुवों की ओर जाने पर वर्षा की मात्रा में क्या परिवर्तन आता है?
उत्तर – वर्षा की मात्रा घटती जाती है।

प्रश्न 42 (आसान). तटीय क्षेत्रों में वर्षा भीतरी भागों की तुलना में ज़्यादा क्यों होती है?
उत्तर – समुद्र से नमी वाली हवाएँ आसानी से उपलब्ध होती हैं।

प्रश्न 43 (मध्यम). 35° से 40° अक्षांशों के बीच महाद्वीपों के किस तट पर अधिक वर्षा होती है?
उत्तर – पूर्वी तटों पर।

प्रश्न 44 (कठिन). 45° से 65° अक्षांशों के बीच, पश्चिमी किनारों पर वर्षा ज़्यादा क्यों होती है?
उत्तर – पछुआ पवनों ('Westerlies') के कारण, जो नमी लेकर समुद्र से स्थल पर आती हैं।

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. मान लो, एक गरम दिन में तुम एक गिलास ठंडा पानी लेकर बाहर रखते हो। कुछ देर बाद तुम देखते हो कि गिलास के बाहर पानी की बूंदें जमा हो गई हैं। यह वायुमंडल में जल की किस अवस्था का उदाहरण है, और यह क्यों हुआ?

› पहला कदम: पहचानो कि गिलास के बाहर जो बूंदें हैं, वे कैसी हैं। ये 'पानी की बूंदें' हैं, यानी जल का 'द्रव' रूप।

› दूसरा कदम: सोचो कि ये बूंदें कहाँ से आईं। गिलास के अंदर का पानी तो बंद है, तो ये बूंदें 'वायुमंडल में मौजूद जलवाष्प' से आई होंगी।

› तीसरा कदम: समझो कि ये जलवाष्प द्रव में क्यों बदली। ठंडा गिलास 'आर्द्र हवा' के संपर्क में आया, जिससे हवा की 'जलवाष्प' ठंडी होकर 'संघनित' हो गई और 'द्रव' बूंदों में बदल गई।

› चौथा कदम: तो यह वायुमंडल में जल की 'गैस से द्रव' अवस्था में बदलने का उदाहरण है, और इस पूरी प्रक्रिया में 'आर्द्रता' की भूमिका है।

उत्तर – यह वायुमंडल में जल की 'द्रव अवस्था' का उदाहरण है, जहाँ हवा में मौजूद 'जलवाष्प' (गैस) ठंडे गिलास के संपर्क में आने पर 'संघनित' होकर पानी की बूंदों (द्रव) में बदल गई।

उदाहरण 2. मान लीजिए एक कमरे में हवा की जलवाष्प धारण क्षमता 20 ग्राम प्रति घन मीटर है, लेकिन उस हवा में सिर्फ 10 ग्राम प्रति घन मीटर जलवाष्प मौजूद है। इसकी निरपेक्ष और सापेक्ष आर्द्रता कितनी होगी?

› पहला, हम 'निरपेक्ष आर्द्रता' निकालेंगे। यह हवा में मौजूद जलवाष्प की 'वास्तविक मात्रा' होती है।

› यहाँ वास्तविक मात्रा 10 ग्राम प्रति घन मीटर दी गई है, तो निरपेक्ष आर्द्रता = 10 ग्राम/घन मीटर।

› दूसरा, हम 'सापेक्ष आर्द्रता' निकालेंगे। इसका सूत्र है (वास्तविक जलवाष्प / धारण क्षमता) x 100।

› वास्तविक जलवाष्प = 10 ग्राम/घन मीटर।

› धारण क्षमता = 20 ग्राम/घन मीटर।

› तो सापेक्ष आर्द्रता = (10 / 20) x 100 = 0.5 x 100 = 50%।

उत्तर – निरपेक्ष आर्द्रता 10 ग्राम/घन मीटर है और सापेक्ष आर्द्रता 50% है।

उदाहरण 3. मान लीजिए, आज सुबह जब आप स्कूल आ रहे थे, तब हवा का तापमान 25°C था, लेकिन आपकी गाड़ी की छत पर और पेड़ों की पत्तियों पर ओस की बूंदें जमी हुई थीं। इसका क्या मतलब है संतृप्त हवा और ओसांक के संदर्भ में?

› पहला कदम: ओस की बूंदें दिखना मतलब हवा में मौजूद जलवाष्प पानी में बदल गई है।

› दूसरा कदम: जलवाष्प तभी पानी में बदलती है जब हवा उस तापमान तक ठंडी हो जाती है जहाँ वह और नमी नहीं रख सकती।

› तीसरा कदम: इसका मतलब है कि सुबह के समय, ज़मीन के पास की हवा अपने 'ओसांक' तक पहुँच गई थी, और उस तापमान पर हवा 'संतृप्त' हो चुकी थी।

› चौथा कदम: भले ही हवा का कुल तापमान 25°C था, लेकिन पत्तियों और गाड़ी की छत जैसी ठंडी सतहों के पास हवा का तापमान गिरकर ओसांक तक पहुँच गया था, जिससे वह संतृप्त हो गई और नमी ओस के रूप में संघनित हो गई।

उत्तर – सुबह ओस दिखना यह बताता है कि हवा अपने ओसांक तापमान तक पहुँच गई थी और संतृप्त हो चुकी थी, जिससे अतिरिक्त नमी ओस की बूंदों के रूप में संघनित हो गई।

उदाहरण 4. एक झील का पानी गर्मी के दिनों में तेज़ी से कम क्यों होता है, जबकि सर्दियों में उतनी तेज़ी से नहीं?

› पहला कारण है 'तापमान' - गर्मी के दिनों में तापमान ज़्यादा होता है।

› तापमान ज़्यादा होने से पानी के अणुओं को ज़्यादा ऊर्जा मिलती है, जिससे वे 'द्रव' अवस्था से 'गैसीय' अवस्था में तेज़ी से बदलते हैं।

› यह प्रक्रिया 'वाष्पीकरण' कहलाती है, जो गर्मी में बढ़ जाती है।

› सर्दियों में तापमान कम होता है, इसलिए पानी के अणुओं की ऊर्जा भी कम होती है और वाष्पीकरण की दर धीमी हो जाती है।

उत्तर – झील का पानी गर्मी में उच्च तापमान के कारण तेज़ी से वाष्पीकृत होता है, जबकि सर्दियों में कम तापमान के कारण यह प्रक्रिया धीमी होती है।

उदाहरण 5. एक बंद कमरे में बहुत भाप है। अगर मैं कमरे के तापमान को 30°C से घटाकर 10°C कर दूं, तो क्या होगा और क्यों?

› स्टेप 1: पहले तो यह समझो कि भाप मतलब 'जलवाष्प' होती है, जो गैसीय रूप में है।

› स्टेप 2: जब कमरे का तापमान '30°C से 10°C' तक 'कम' किया जाता है, तो हवा 'ठंडी' होती है।

› स्टेप 3: ठंडी हवा की 'जलवाष्प धारण करने की क्षमता कम' हो जाती है।

› स्टेप 4: अतिरिक्त जलवाष्प अपनी 'ऊष्मा खो' देती है और 'पानी की बूंदों में बदल जाती है' (संघनन)।

› स्टेप 5: इसका मतलब है कि कमरे में 'कोहरा' या 'छोटी-छोटी पानी की बूंदें' दिखाई देने लगेंगी।

उत्तर – कमरे का तापमान कम करने से भाप (जलवाष्प) का संघनन होगा, और कमरे में कोहरा या पानी की छोटी बूंदें बन जाएँगी, क्योंकि ठंडी हवा अब उतनी भाप को धारण नहीं कर पाएगी।

उदाहरण 6. सर्दियों की एक रात में, जब तापमान 5°C था और हवा में नमी बहुत ज़्यादा थी, तो सुबह घास पर क्या बनने की संभावना है - ओस या तुषार? कारण भी बताओ।

› पहला कदम: हमें देखना है कि वायु का तापमान क्या है। यहाँ 'तापमान 5°C' दिया गया है।

› दूसरा कदम: अब हम देखेंगे कि 'ओस' या 'तुषार' के लिए 'ओसांक' (जिस तापमान पर संघनन होता है) का 'जमाव बिंदु' (0°C) से क्या संबंध होता है।

› तीसरा कदम: 'ओस' तब बनती है जब 'ओसांक' 'जमाव बिंदु से ऊपर' होता है, यानी 0°C से ज़्यादा। 'तुषार' तब बनता है जब 'ओसांक' 'जमाव बिंदु पर या उससे नीचे' होता है, यानी 0°C या उससे कम।

› चौथा कदम: क्योंकि यहाँ तापमान 5°C है, जो 0°C से ऊपर है, इसका मतलब है कि संघनन पानी की बूंदों के रूप में होगा, न कि बर्फ के रवों के रूप में।

उत्तर – इस स्थिति में घास पर 'ओस' बनने की संभावना है, क्योंकि तापमान 5°C है जो जमाव बिंदु (0°C) से ऊपर है। इसलिए, जलवाष्प ठंडी होकर पानी की बूंदों में बदलेगी, बर्फ के रवों में नहीं।

उदाहरण 7. मान लो, सुबह के समय तुम्हें अपने घर से स्कूल जाने वाले रास्ते पर कुछ भी 500 मीटर से आगे दिखाई नहीं दे रहा है। यह कौन सी मौसमी घटना है – कोहरा या कुहासा?

› पहला कदम: हमें दृश्यता (visibility) पर ध्यान देना है।

› दूसरा कदम: अगर दृश्यता 1 किलोमीटर (या 1000 मीटर) से कम हो तो उसे कोहरा कहते हैं।

› तीसरा कदम: प्रश्न में दृश्यता 500 मीटर दी गई है, जो 1 किलोमीटर से कम है।

› निष्कर्ष: इसलिए, यह मौसमी घटना कोहरा है।

उत्तर – यह घटना कोहरा है।

उदाहरण 8. बादलों के चार मुख्य प्रकारों के नाम बताइए और इनमें से सबसे ऊँचे बादलों की दो मुख्य विशेषताएँ लिखिए।

› पहले बादलों के चारों मुख्य प्रकारों के नाम बताओ: पक्षाभ मेघ, कपासी मेघ, स्तरी मेघ और वर्षा मेघ।

› अब सबसे ऊँचे बादल कौन से होते हैं? हाँ, 'पक्षाभ मेघ' या 'Cirrus clouds' सबसे ऊँचे होते हैं।

› इनकी दो विशेषताएँ लिखो: पहली, 'ये 8,000-12,000 मी॰ की ऊँचाई पर बनते हैं' और दूसरी, 'ये पतले तथा बिखरे हुए बादल होते हैं, जो पंख के समान प्रतीत होते हैं' और 'हमेशा सफेद रंग के होते हैं'।

उत्तर – बादलों के चार मुख्य प्रकार हैं: पक्षाभ मेघ, कपासी मेघ, स्तरी मेघ और वर्षा मेघ। सबसे ऊँचे बादल पक्षाभ मेघ होते हैं। इनकी विशेषताएँ हैं: ये 8,000-12,000 मीटर की ऊँचाई पर बनते हैं और ये पतले, बिखरे हुए, पंख के समान दिखने वाले तथा सफेद रंग के होते हैं।

उदाहरण 9. वर्षण के विभिन्न प्रकारों को उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।

› पहला प्रकार है 'वर्षा' (Rain) – 'जब वर्षण पानी के रूप में होता है उसे वर्षा कहा जाता है'। यह सबसे आम प्रकार है, जैसे हमारे यहाँ मॉनसून में होती है।

› दूसरा प्रकार है 'हिमपात' (Snowfall) – 'जब तापमान 0°से. से कम होता है तब वर्षण हिमतूलों के रूप में होता है जिसे हिमपात कहते हैं'। इसमें नमी 'षट्कोणीय रवों' यानी हेक्सागोनल क्रिस्टल के रूप में बर्फ बन कर गिरती है, जैसे शिमला या मनाली में बर्फ गिरती है।

› तीसरा प्रकार 'सहिम वृष्टि' (Sleet) है – 'सहिम वृष्टि जमी हुई वर्षा की बूँदें हैं या पिघली हुई बर्फ़ के पानी की जमी हुई बूँदें हैं'। ये तब होती है जब ऊपर से गरम बारिश की बूंदें आती हैं, लेकिन नीचे ज़मीन के पास हवा बहुत ठंडी होती है, जिससे वे छोटी-छोटी बर्फ़ की गोलियों में बदल जाती हैं।

› और चौथा प्रकार है 'करकापात' (Hailstorm) या ओले पड़ना – 'कभी-कभी वर्षा की बूँदें बादल से मुक्त होने के बाद बर्फ़ के छोटे गोलाकार ठोस टुकड़ों में परिवर्तित हो जाती हैं तथा पृथ्वी की सतह पर पहुँचती हैं जिसे ओलापत्थर कहा जाता है'। ये अक्सर तूफ़ान के साथ आते हैं और किसानों के लिए बहुत नुक़सानदायक होते हैं। ये 'बर्फ़ की कई संकेन्द्रीय परतों वाले' होते हैं, यानी जैसे प्याज में परतें होती हैं, वैसे ही ओले में भी बर्फ़ की परतें होती हैं।

› इन चारों प्रकारों में नमी अलग-अलग रूपों में पृथ्वी पर आती है, लेकिन सबका मूल 'वर्षण' ही है।

उत्तर – वर्षण के चार मुख्य प्रकार हैं: वर्षा (पानी के रूप में), हिमपात (बर्फ़ के टुकड़ों के रूप में), सहिम वृष्टि (जमी हुई बारिश की बूंदें), और करकापात (ठोस बर्फ़ के गोले या ओले)।

उदाहरण 10. यह समझाएं कि पर्वतीय वर्षा कैसे होती है और इसमें 'वृष्टि छाया क्षेत्र' क्या होता है।

› सबसे पहले, जब 'moisture-laden air' यानी नमी से भरी हवा, किसी ऊँचे 'mountain slope' यानी पर्वतीय ढाल पर पहुँचती है, तो उसे ऊपर उठने के लिए 'forced to rise' यानी बाध्य होना पड़ता है।

› जैसे-जैसे यह हवा ऊपर उठती है, 'it expands and cools' यानी यह फैलती है और ठंडी होती है।

› ठंडा होने पर, हवा में मौजूद 'water vapour condenses' यानी जलवाष्प संघनित होकर बादलों का निर्माण करता है और फिर 'heavy rainfall' यानी भारी वर्षा होती है। यह सब पर्वत के 'windward side' यानी पवनाभिमुख ढाल पर होता है।

› अब, जब यही हवा 'rain shadow area' यानी वृष्टि छाया क्षेत्र में पहुँचती है – मतलब पर्वत की 'leeward side' यानी प्रतिपवन ढाल पर – तो वह नीचे उतरने लगती है।

› नीचे उतरते समय हवा 'gets warmer and drier' यानी गर्म और शुष्क हो जाती है, जिससे उसकी नमी धारण करने की क्षमता बढ़ जाती है और उस तरफ 'very little or no rain' यानी बहुत कम या बिलकुल भी बारिश नहीं होती। इसी सूखे क्षेत्र को 'वृष्टि छाया क्षेत्र' कहते हैं।

उत्तर – पर्वतीय वर्षा में नमी युक्त हवा पहाड़ से टकराकर ऊपर उठती है, ठंडी होकर संघनित होती है और पवनाभिमुख ढाल पर बारिश करती है। दूसरी तरफ, प्रतिपवन ढाल पर हवा नीचे उतरते हुए गर्म और शुष्क हो जाती है, जिससे वहाँ बारिश नहीं होती और उसे 'वृष्टि छाया क्षेत्र' कहते हैं।

उदाहरण 11. विश्व के किन दो क्षेत्रों में 200 cm से अधिक वर्षा होती है और किन दो क्षेत्रों में 50 cm से कम वर्षा होती है?

› पहला क्षेत्र 'equatorial belt' यानी विषुवतीय पट्टी है। यहाँ 'high temperature' और 'high humidity' के कारण संवहनीय वर्षा बहुत ज़्यादा होती है।

› दूसरा क्षेत्र 'windward side of mountains' यानी पर्वतों के वायुमुखी ढाल, खासकर शीतोष्ण प्रदेशों में और 'coastal areas of monsoon regions' यानी मानसूनी क्षेत्रों के तटीय भाग। यहाँ भी 200 cm से ज़्यादा वर्षा होती है।

› अब कम वर्षा वाले क्षेत्र देखें। 'Deserts and interior parts' यानी महाद्वीपों के भीतरी भाग, खास करके 'rain shadow areas' में, 50 cm से कम वर्षा होती है।

› ऊँचे अक्षांशों वाले क्षेत्रों, यानी 'higher latitudes' में भी 50 cm से कम वर्षा होती है, क्योंकि वहाँ 'low evaporation' और 'low moisture content' होता है।

उत्तर – 200 cm से अधिक वर्षा वाले क्षेत्र: विषुवतीय पट्टी, शीतोष्ण प्रदेशों में पर्वतों के वायुमुखी ढाल, और मानसूनी क्षेत्रों के तटीय भाग। 50 cm से कम वर्षा वाले क्षेत्र: महाद्वीपों के भीतरी भाग (वृष्टि छाया क्षेत्र) और ऊँचे अक्षांश।

बोर्ड परीक्षा के लिए ख़ास

• यह विषय बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। 'जल की अवस्थाएं' और 'आर्द्रता की परिभाषा' सीधे-सीधे पूछी जाती हैं, तो इन्हें अच्छे से याद कर लेना।

• यह अवधारणा बोर्ड परीक्षाओं के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। निरपेक्ष और सापेक्ष आर्द्रता के बीच का अंतर और उनके सूत्र अक्सर पूछे जाते हैं।

• संतृप्त हवा और ओसांक की परिभाषाएं अक्सर एक या दो नंबर के प्रश्न के रूप में पूछी जाती हैं, खासकर उनके बीच का अंतर स्पष्ट करने वाले सवाल। इन्हें अच्छे से समझ लेना।

• वाष्पीकरण को प्रभावित करने वाले कारकों को उदाहरणों सहित याद रखना, जैसे तापमान और हवा की गति, बोर्ड परीक्षा में अक्सर पूछा जाता है।

• संघनन के प्रकार और किन परिस्थितियों में ये बनते हैं (जैसे ओस, पाला, कोहरा) ये प्रश्न अक्सर बोर्ड परीक्षा में पूछे जाते हैं, इन्हें ध्यान से पढ़ना।

• ओस और तुषार की परिभाषाओं और उनके बनने की स्थितियों, खासकर तापमान की शर्त को, बोर्ड परीक्षा के लिए अच्छे से याद कर लेना। यह अक्सर पूछा जाता है।

• कोहरे, कुहासे और धूम्र कोहरे के बीच के अंतर को स्पष्ट रूप से समझो, खासकर दृश्यता और नमी की मात्रा के आधार पर। यह अक्सर सीधे प्रश्न के रूप में आता है।

• बादलों के चारों प्रकारों की ऊँचाई, दिखावट और मुख्य विशेषताएँ बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं। खासकर 'पक्षाभ मेघ' और 'वर्षा मेघ' पर सवाल ज़्यादा आते हैं।

• वर्षण के प्रकारों की परिभाषाओं को अच्छे से समझ लेना, खासकर सहिम वृष्टि और करकापात का अंतर, ये अक्सर परीक्षा में पूछे जाते हैं।

• यह विषय बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। अक्सर 'पर्वतीय वर्षा' और 'वृष्टि छाया क्षेत्र' की व्याख्या करने या 'वर्षा के तीनों प्रकारों' में अंतर बताने वाले प्रश्न आते हैं। आरेख (diagram) बनाकर समझाने से पूरे अंक मिलते हैं।

• यह प्रश्न 'long answer type questions' के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। इसमें अलग-अलग अक्षांशों और क्षेत्रों के 'rainfall patterns' को 'properly explain' करना होता है, साथ ही कारण भी बताने होते हैं। 'Diagrams' बनाना भी बहुत मदद करता है।

एक नज़र में रिवीज़न

› जल वायुमंडल में गैस, द्रव, ठोस अवस्था में; आर्द्रता = हवा में जलवाष्प।

› निरपेक्ष आर्द्रता = वास्तविक जलवाष्प मात्रा; सापेक्ष आर्द्रता = प्रतिशत में संतृप्ति क्षमता।

› संतृप्त हवा: पूरी भरी हवा। ओसांक: वह तापमान जिस पर हवा संतृप्त होती है।

› वाष्पीकरण: जल का द्रव से गैसीय अवस्था में बदलना, ताप व हवा गति से प्रभावित।

› संघनन: जलवाष्प का द्रव में बदलना, ऊष्मा ह्रास से; संघनन केंद्रक: धूल/नमक के कण।

› ओस: ओसांक > 0°C, पानी बूँदें। तुषार: ओसांक 0°C, बर्फ़ रवे।

› कोहरा: <1किमी दृश्यता; कुहासा: >1किमी दृश्यता; धूम्र कोहरा: धुआँ+कोहरा।

› बादल जलवाष्प के संघनन से बनते हैं; 4 प्रकार: पक्षाभ, कपासी, स्तरी, वर्षा मेघ।

› वर्षण: वायुमंडलीय नमी का द्रव/ठोस रूप में पृथ्वी पर आना (वर्षा, हिमपात, सहिम वृष्टि, करकापात).

› वर्षा के तीन प्रकार: संवहनीय, पर्वतीय (वृष्टि छाया), चक्रवातीय (फ्रंटल).

› विषुवत् से ध्रुवों तक वर्षा घटती; तट पर अधिक, अंदरूनी भागों में कम।