

## ठंडे बजाए गर्म पानी जल्दी क्यों जमता है?



**क**भी-कभी गर्म पानी ठंडे पानी की बजाय ज़्यादा जल्दी बर्फ बनता है। लेकिन क्यों? कई सदियों से वैज्ञानिक इस पर अध्ययन कर रहे थे। अब इसका एक और जवाब सामने आया है - ऐसा पानी में उपस्थित अशुद्धियों के कारण हो सकता है।

गर्म पानी का तेज़ी से बर्फ बनना जिस प्रभाव के कारण होता है उसे मपम्बा प्रभाव कहते हैं। इस प्रभाव का नाम मपम्बा प्रभाव इसलिए पड़ा क्योंकि इसे तन्ज़ानिया स्कूली विद्यार्थी इरास्टो मपम्बा ने खोजा था। 1960 के दशक में मपम्बा ने यह खोजा था कि आइस्क्रीम के मिश्रण को फ्रिज में ठंडा करके रखने की बजाय गर्म रखने पर वह ज़्यादा जल्दी जमता है। भौतिकविदों ने इस प्रभाव की व्याख्याएं प्रस्तुत कीं। जैसे यह कहा गया कि गर्म पानी में से पानी भाप बनकर उड़ता है जिससे गर्म पानी का आयतन कम हो जाता है। एक व्याख्या यह थी कि ठंडे पानी पर बर्फ की पतली कुचालक परत जम जाती है जिसके कारण शेष पानी धीरे-धीरे ठंडा होता है। यह भी कहा गया कि गर्म व ठंडे पानी में घुले हुए पदार्थों की मात्रा में अंतर की वजह से ऐसा होता होगा।

वैसे यह भी कहा गया है कि यह प्रभाव हमेशा नज़र नहीं आता, कभी-कभी ठंडा पानी पहले जम जाता है। स्टेट युनिवर्सिटी ऑफ न्यूयार्क के रेडिएशन सेफ्टी ऑफिसर जेम्स ब्राउनरिज कहते हैं कि यह बेतरतीब व्यवहार महत्वपूर्ण है। पिछले 10 सालों में उन्होंने मपम्बा प्रभाव पर सौ प्रयोग किए हैं और वे इस निष्कर्ष पर पहुंचे हैं कि यह प्रभाव पानी में घुली हुई अशुद्धियों के कारण होता है।

ब्राउनरिज का कहना है कि पानी 0 डिग्री सेल्सियस पर कभी-कभार ही जमता है। आम तौर पर पानी शून्य से

कम तापमान पर जमना शुरू करता है। पानी के जमने का तापमान पानी में बर्फ के क्रिस्टल बनने पर निर्भर करता है। पानी में कई प्रकार की अशुद्धियां पाई जा सकती हैं, जैसे धूल कण, नमक और बैक्टीरिया वगैरह। इनमें से प्रत्येक हिमांक पर अलग-अलग ढंग से असर डालता है। जिस अशुद्धि पर बर्फ के क्रिस्टल बनने का तापमान सबसे अधिक होगा, पानी उसी तापमान पर जमने लगेगा।

ब्राउनरिज ने दो प्रकार के पानी के सेम्पल को एक समान तापमान पर लेकर प्रयोग किए। यह मानते हुए कि दोनों पानियों में अलग-अलग मात्रा में अशुद्धियां हैं, इनमें से एक ज़्यादा जल्दी जमेगा।

यदि ज़्यादा भिन्नता हो तो मपम्बा प्रभाव दिखाई देगा। ब्राउनरिज ने उन सेम्पल में से उस पानी को 80 डिग्री सेल्सियस ताप पर गर्म किया जिसका हिमांक अधिक था। दूसरे को केवल कमरे के ताप पर गर्म किया। दोनों को फिर से फ्रीज़र में रखा। ब्राउनरिज कहते हैं कि ऐसा करने पर गर्म पानी हमेशा ठंडे पानी की अपेक्षा जल्दी जमता है, बशर्ते कि हिमांक में कम से कम 5 डिग्री का अंतर रहा हो।

यह आश्चर्य की बात है कि हिमांक में केवल 5 डिग्री के अंतर से दोनों पानी के जमने में इतना फर्क पड़ जाता है जबकि गर्म पानी दूसरे से 60 डिग्री अधिक तापमान पर ठंडा होना शुरू होता है। यहां निर्णायक महत्त्व इस बात का है कि किसी वस्तु और परिवेश के तापमान में अंतर से तय होता है कि वह वस्तु कितनी जल्दी ठंडी होगी। इसीलिए ठंडे पानी की बजाय गर्म पानी जल्दी ठंडा होता है। अर्थात् गर्म पानी अपने हिमांक पर जल्दी पहुंच जाएगा।

पहले क्यों किसी ने इसे नोटिस नहीं किया? ब्राउनरिज कहते हैं कि दूसरे लोग कई सारे कारकों का एक साथ अध्ययन कर रहे थे। आपको एक समय में एक ही कारक का अध्ययन करना होगा। **(स्रोत फीचर्स)**