ಮೋಡ ಮುಸುಕಿದ ಹಗಲು

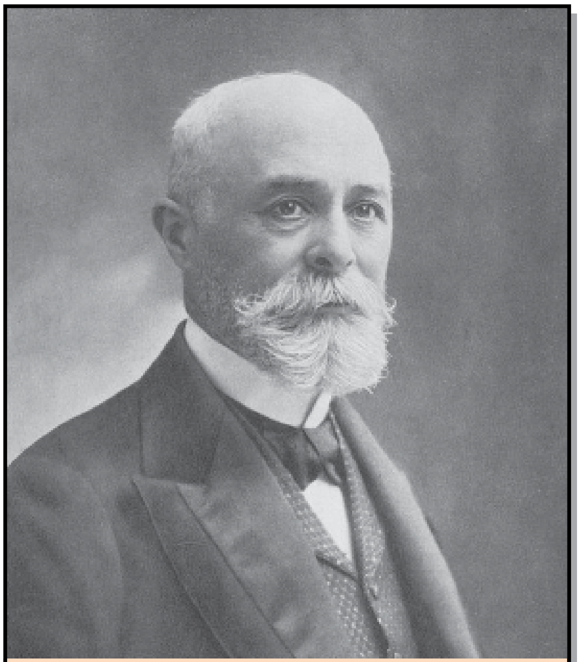
ಅಸಿಫ್ ಅಖ್ತರ್

ಕೆಟ್ಟ ಹವೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಫಲವೆಂದೆನಿಸಿಕೊಂಡ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಅಕಾಸ್ಮಾತ್ ಆಗಿ ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶ – ಅದು ಹೇಗೆ ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಪಾತ್ರವಾದ ವಿಕಿರಣಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು? ಎಂಬುದನ್ನು ಮತ್ತು ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಎಂಬ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಇಂತಹ ಒಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ತಾನು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಶವೊಂದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೈಗೊಂಡ ಹಲವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಈ ಲೇಖನ ನಮ್ಮ ಮುಂದಿಡುತ್ತದೆ.

ದಿನಾಂಕ 1, ಮಾರ್ಚ್ 1896. ಪ್ಯಾರಿಸ್ ನಗರವು ಚಳಗಾಳಗೆ ಮುದುಡಿ ಮಲಗಿತ್ತು. ನಾಲ್ಕು ದಿನಗಳಾದರೂ ಸೂರ್ಯ ಮೋಡಗಳ ಮರೆಯಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬಂದಿರಲಿಲ್ಲ.

ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರೆಲ್ ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಮಗ್ನರಾಗಿದ್ದರು. ಮೋಡ ಮುಸುಕಿದ ಇಂತಹ ದಿನದಂದು ತಾನು ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಏನೂ ಫಲತಾಂಶ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗದು ಎಂಬುದು ಅವರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿತ್ತು. ಅವರು ಕಳೆದ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಒಡ್ಡಿದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣ ಫಲಕ (photographic plates)ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರಸ್ಫುರಣ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಮೋಡ ಮುಸುಕಿರುವಾಗ ಅವರ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣ ಫಲಕಗಳ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲು ಬೀಳದೆ ಅವು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿಬಿಡುತ್ತಿದ್ದವು.

ವಿಲ್‌ಹೆಲ್ಮ್ ಕಾನ್ರಾಡ್ ರಾಂಟ್ಜೆನ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳು ಜಗತ್ತಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿ



ಅಂತೋನ್ ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಅವರ ಭಾವಚಿತ್ರ. ಕೃಪೆ: Image Courtesy: Paul Nadar. Repository: Smithsonian Institution Libraries. Accessed on: Wikimedia Commons. License: Public Domain. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Portrait_of_Antoine-Henri_Becquerel.jpg

ವಿಲ್ ಹೆಲ್ಮ್ ಕಾನ್ರಡ್ ರಾಂಟೆಜನ್

ಅತ್ಯಂತ ಆಸಕ್ತಿಯ ಸಂಶೋಧನಾ ವಿಷಯವಾಗಿದ್ದ ಕಾಲವದು. ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಸ್ಫುರಣದ (phosphorescence) ಅಂಶವೊಂದು ಕೂಡ ಕಂಡುಬಂದಿತ್ತು. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಪ್ರಸ್ಫುರಣದೊಂದಿಗೆ ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಬೆಕೆರೆಲ್ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು. ಕ್ಷ-ಕಿರಣದಂತಹ ಬೇಧಕ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿಸಬೇಕಾದರೆ ವಸ್ತುವು ಸ್ವಯಂದೀಪ್ತವಾಗಿರಬೇಕು ಎಂದು ಬೆಕೆರೆಲ್ ತಮ್ಮ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ್ದರು.

ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಲು, ಬೆಕೆರೆಲ್ ಒಂದಷ್ಟು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿದ್ದರು. ಮೊದಲಿಗೆ, ಒಂದು ಪ್ರಸ್ಫುರಣ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಕಿಟಕಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿಸಿಲಿಗೊಡ್ಡುವುದು. ನಂತರ ಈ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಒಂದು ಲೋಹದ ವಸ್ತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿಗೆ ಒಡ್ಡದೆ (un exposed) ಇರುವ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಫಲಕದ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು, ಆ ಇಡೀ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಒಂದು ಪಾರದರ್ಶಕವಲ್ಲದ ಹಾಳೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದು. ಹೀಗೆ ಮುಚ್ಚಿಟ್ಟ ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ರಾತ್ರಿಯಿಡೀ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಮುಚ್ಚಿದ ಕಪಾಟೊಂದರ ಕತ್ತಲು ತುಂಬಿದ ಡ್ರಾಯರಿನಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು.

ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಟ್ಟ ಸಂಯುಕ್ತವು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಪ್ರಸ್ಫುರಣ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಅದು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿಟ್ಟದ್ದರಿಂದ ಹೊಳೆಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೊಳೆಯುವ ಸಂಯುಕ್ತದ ಎದುರಿಗೆ ಇಟ್ಟಿರುವ ಲೋಹದ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣ ಫಲಕಗಳ ಮೇಲೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಈ ಹೊಳಪು ಕಂಡುಬಂದಲ್ಲಿ ಆ ಪ್ರಸ್ಫುರಣ ಸಂಯುಕ್ತವು ಕ್ಷಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಬೆಕೆರೆಲ್ ಅವರ ವಾದವಾಗಿತ್ತು.

ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಮೊದಲ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ತನ್ನ ತಂದೆಯಿಂದ ಬಳುವಳಿಯಾಗಿ ಪಡೆದಿದ್ದ ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನಡೆಸಲು ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರೆಲ್ ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಹೆನ್ರಿಯ ತಂದೆ ಎಡ್ಮಂಡ್ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಕೂಡ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದರು. ಘನವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಸ್ಫುರಣ ಗುಣದ ಕುರಿತಾಗಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಆ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಅವರದು ಅಗ್ರಗಣ್ಯ ಹೆಸರಾಗಿತ್ತು. ಜರ್ಮನಿಯ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ಮಾರ್ಟಿನ್ ಕ್ಲಪ್ರೊತ್ ಯುರೇನಿಯಂ ಅನ್ನು 1789 ರಲ್ಲೇ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದರೂ, ಅದರ ಪ್ರಮುಖ ಉಪಯೋಗ ಬಣ್ಣದ ಗಾಜು ಮೆರಗು ಮತ್ತು ಗಾಜುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿತ್ತು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಕುರಿತು ಯಾರೂ ಗಮನ ಹರಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. 1869ರಲ್ಲಿ ದಿಮಿತ್ರಿ ಮೆಂಡೆಲೀವ್ ಎಂಬ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ತಾನು ರಚಿಸಿದ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ (ಪಿರಿಯಾಡಿಕ್ ಟೇಬಲ್) ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಭಾರವಾದ ಧಾತು ಎಂದು ಸೇರಿಸಿದ. ಈ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಮೆಂಡೆಲೀವ್ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಆರೋಹಣ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ್ದ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಧಾತುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಹೊಸ ಆಸಕ್ತಿಯೊಂದು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತು. ಎಡ್ಮಂಡ್ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಯುರೇನಿಯಂ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಸ್ಫುರಣದ ಹೊಳಪಿನ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದ.

ಈ ಕತೆ ಶುರುವಾಗುವ ದಿವಸ, ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಎಲ್ಲ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣ ಫಲಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು

ವಿಕಿರಣಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಮಾಡಿದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣ ಫಲಕ.
ಚಿತ್ರ ಕೃಪೆ: Ranveig. Accessed on: Wikimedia Commons.
URL: https//en.wikipedia.org/wiki/File:Becquerel_plate.jpg

ತಾನು ಹಿಂದಿನ ವಾರ ತಯಾರಿಸಿದ ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ನ ಚಳಿಗಾಲದ ಮೋಡ ಕವಿದ ವಾತಾವರಣದಿಂದಾಗಿ, ಈ ಯಾವುದೇ ಲವಣಗಳಿಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲು ಸೋಂಕದಿದ್ದರಿಂದ ಈ ಫಲಕಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಮೂಡಬಹುದು ಎಂಬ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಬೆಕೆರೆಲ್‌ಗೆ ಇರಲಿಲ್ಲ.

ಹೊರಗೆ ಈ ರೀತಿಯ ಮಬ್ಬುಗಟ್ಟಿದ ವಾತಾವರಣವಿರುವಾಗ ಈ ಫಲಕಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಬೆಕೆರೆಲ್ ಅವರು ಹೊರಟಿದ್ದಾದರೂ ಏಕೆ ಎಂಬುದು ಇವತ್ತಿಗೂ ಕುತೂಹಲದ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಹಲವು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ: ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದನೆಯದು, ಬೆಕೆರೆಲ್ ಅವರಿಗೆ ಇದ್ದ ಸಹಜ ಕುತೂಹಲ ಪ್ರವೃತ್ತಿ, ಎರಡನೆಯದು, ಅವರ ಮಿತವ್ಯಯ ಪ್ರವೃತ್ತಿ –ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಅಷ್ಟು ಜತನದಿಂದ ಬಳಸಿದ ಫಲಕಗಳನ್ನು ಸುಮ್ಮನೆ ಎಸೆದು ಬಿಡಲು ಅವರ ಮನಸೊಪ್ಪಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚಿನವರು ಕೊಡುವ ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಒಂದು ವಾರದ ನಂತರ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಅವರು ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಬೇಕಿತ್ತು. ಆ ಸಭೆಗೆ ಬರಿಗೈಲಿ ಹೋಗುವುದಕ್ಕಿಂತ, ಒಂದು ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನಾದರೂ ಮಾಡಿ, ವಿಫಲವಾದರೂ ಸರಿಯೇ, ಆ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನಾದರೂ ಮಂಡಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದು ಅವರ ಉದ್ದೇಶ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಏಕೆ ಆ ದಿನ ಆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಲು ಹೊರಟರು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ನಿಜವಾದ ಕಾರಣ ಮಾತ್ರ ಊಹಾಪೋಹಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ಬಹುಶಃ ಯಾವಾಗಲೂ ನಿಗೂಢವಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯಬಹುದು.

ಆದರೆ ಆ ಫಲಕಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಹೊರಟಾಗ, ಪ್ರಸ್ಫುರಣ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಬೆಳಕಿಗೆ ಒಡ್ಡಿದಾಗ ಎಷ್ಟು ಕ್ಷೀಣವಾದರೂ ಸರಿಯೇ ಒಂದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ನೋಡಲು ಸಿಗಬಹುದು ಎಂದು ಬೆಕೆರೆಲ್ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದರು ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಎಲ್ಲರೂ ಒಪ್ಪುತ್ತಾರೆ.

ಆದರೆ, ಬೆಕೆರೆಲ್ ಅವರಿಗೇ ಅಚ್ಚರಿ ಎನಿಸುವಂತೆ, ಅವರ ಫಲಕಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಒಡ್ಡಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದಷ್ಟೇ (exposed) ಅಲ್ಲದೆ, ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಕೂಡ ಮೂಡಿತ್ತು. ಇದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಫಲಿತಾಂಶ. ಆ ಕಪ್ಪು ಡ್ರಾಯರಿನೊಳಗೆ ಯಾವ ಬೆಳಕು ಕೂಡ ನುಸುಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಬೆಳಕೇ ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣ ಫಲಕಗಳ ಮೇಲೆ ಅದು ಹೇಗೆ ಅಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಕಪ್ಪು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಮೂಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು?

ಈ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣ ಫಲಕಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾಗಿ ಮೂಡಿದ ಲವಣದ ಹೆಸರು ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಯುರನಿಲ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ($K_2UO_2 (SO_4)$). ಪ್ರಯೋಗದ ಸತ್ಯಾಸತ್ಯತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಬೆಕೆರೆಲ್ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಾರಿ ಈ ಲವಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಮಾಡಿದರು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದಲೂ ಅದೇ ಫಲಿತಾಂಶ ಲಭ್ಯವಾಯಿತು. ಲವಣಗಳನ್ನು ಯಾವುದೇ ಬೆಳಕಿಗೆ ಒಡ್ಡದೆ ಇದ್ದಾಗ ಕೂಡ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣ ಫಲಕಗಳ ಮೇಲೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಕಪ್ಪು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಮೂಡಿದ್ದವು.

ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿಗೆ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ವರದಿಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವಲ್ಲಿ ಬೆಕೆರೆಲ್ ತಡಮಾಡಲಿಲ್ಲ. ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಯುರನಿಲ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಲವಣಗಳು ಸೂರ್ಯನ ನೇರ ಬೆಳಕಿಗೆ ಎದುರಾಗದೆ ಇದ್ದರೂ, ಅವು ವಿಸ್ತೃತ ಬೆಳಕು (diffused sunlight), ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿತ (reflected) ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಕರಣ (refracted)ಗೊಂಡ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಪ್ರಚೋದಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ,

ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣ ಫಲಕಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಮೂಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ಎಂದು ಬೆಕೆರೆಲ್ ತಮ್ಮ ವರದಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದರು. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಪ್ರಚೋದಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣಗಳು ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿದ್ದವು. ಹಾಗಾಗಿ ಇವುಗಳೇ ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ ಎಂದು ಕೂಡ ಬೆಕೆರೆಲ್ ತಮ್ಮ ವರದಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದರು.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಮುದಾಯವು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸಿತು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಲಾಯಿತು. ಪ್ರತಿ ಸಾರಿ ಪ್ರಯೋಗ ಕೈಗೊಂಡಾಗಲೂ, ಕ್ಷೀಣ ಬೆಳಕಿಗೊಡ್ಡಲ್ಪಟ್ಟ ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣಗಳು ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣ ಫಲಕಗಳ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿಸಿದವು. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶ ಏನೆಂದರೆ, ಪ್ರಚೋದಿತ ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ರೀತಿಯ ಬೆಳಕಿನ ಕಂಪನಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ಇವುಗಳಿಂದಲೇ ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಯ ಫಲಕಗಳ ಇಷ್ಟು ಗಾಢವಾಗಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಮೂಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ಎನ್ನಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಅಯಾನೀಕರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕೂಡ ಕಡಿಮೆ ಇತ್ತು ಮತ್ತು ಹೆನ್ರಿಯ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಇದು ಬಿಸಿಯನ್ನೂ ತಾಗಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾದರೆ, ಇದು ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಪ್ರಚೋದಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದರ ಪ್ರತಿಫಲನವಾಗಿತ್ತೇ?

ತಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಯೊಗಗಳಲ್ಲಿ, ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣಗಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಬೆಳಕಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಇದೆ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಬೆಕೆರೆಲ್ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ತಾವು ಹಿಂದೆ ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದ ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಕೊಂಚ ಮಾರ್ಪಾಡಿನೊಂದಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡರು. ಇಲ್ಲಿ ಅವರು ಮಾಡಿದ ಮಾರ್ಪಾಡು ಎಂದರೆ, ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಲವಣಗಳನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಒಡ್ಡದೆ, ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಒಂದು ಕತ್ತಲ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗಿತ್ತು. ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣ ಫಲಕಗಳ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಲಾಗಿದ್ದ ಲವಣಗಳನ್ನು ಒಂದು ಅಪಾರದರ್ಶಕ ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡ್ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗಿತ್ತು. ಕೆಲವೊಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಗಾಜಿನ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಲವಣಗಳನ್ನು ಎಮಲ್ಶನ್‌ನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಮಾಡಿದ ಪ್ರತಿ ಪ್ರಯೋಗವೂ ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ಸಾಬೀತು ಮಾಡಿತು: ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣ ಫಲಕಗಳನ್ನು ಡೆವಲಪ್ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣಗಳನ್ನು ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಒಡ್ಡಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲ ಮತ್ತು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣ ಫಲಕಗಳ ಮೇಲೆ ಕಂಡ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಲವಣಗಳು ಮತ್ತು ಫಲಕಗಳ ನಡುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಉಂಟಾದುದಲ್ಲ. ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಈ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದರು: ಪ್ರಯೋಗ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲು ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣಗಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಈ ಲವಣವು ತಾನು ಹೊರಸೂಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳಿಗಿಂತಲೂ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಉಳಿಯಬಲ್ಲ ಆದರೆ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸಬಲ್ಲವು. ಆದರೆ ಈ ಗುಣವು ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣಗಳ ಪ್ರಸ್ಫುರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು ಎಂಬುದಾಗಿ ಬೆಕೆರೆಲ್ ನಂಬಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಅದು ಹಾಗಿರಲಿಲ್ಲ.

ಆದ್ದರಿಂದ, ಯುರೇನಸ್ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ನಂತಹ ಪ್ರಸ್ಫುರಣ ಗುಣ ಹೊಂದಿರದ ಲವಣಗಳು ಕೂಡ ಇಷ್ಟೇ ಗಾಢವಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಬೆಕೆರೆಲ್ ಅವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾದರೆ ಇಷ್ಟು ಗಾಢವಾದ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ಫುರಣದ ಪಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಬೆಕೆರೆಲ್ ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಯುರನಿಲ್ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಗುಣ ಕಾರಣವಾಗಿತ್ತೇ?

ಈ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಬೆಕೆರೆಲ್ ತಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಲವಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಯುರೇನಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅನ್ನು ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಣದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿದಾಗ ತನ್ನ ಪ್ರಸ್ಫುರಣ ಗುಣವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಬೆಕೆರೆಲ್ ಅವರು ಕತ್ತಲಲ್ಲಿ, ಯುರೇನಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಸ್ಫಟಿಕಗಳನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿದರು; ಹೀಗೆ ಬಿಸಿ ಮಾಡುವಾಗ ಅಲ್ಕೋಹಾಲಿನ ಉರಿಯ ಬೆಳಕು ಕೂಡ ಅದಕ್ಕೆ ಸೋಂಕದಂತೆ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆಯಿಂದ ಅದನ್ನು ಮುಚ್ಚಿದ್ದರು. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ಕತ್ತಲಲ್ಲಿ ಮರುಸ್ಫಟಿಕೀಕರಣಗೊಳ್ಳಲು ಬಿಡಲಾಯಿತು. ಬಿಸಿಗೆ ಈ ಸ್ಫಟಿಕದ ಪ್ರಸ್ಫುರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ನಾಶವಾಗಿತ್ತು.

ಬೆಕೆರೆಲ್ ಹೇಳಿದ ಹಾಗೆ ಪ್ರಸ್ಫುರಣ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮಾತ್ರ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿಸುವಂತಿದ್ದರೆ, ಈ ಹೊಸ ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಣಗೊಂಡ ಯುರೇನಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಲವಣಗಳು ಯುರೇನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಇದ್ದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣ ಫಲಕಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗಬೇಕಿತ್ತು. ಆದರೆ ಹಾಗಾಗಲಿಲ್ಲ. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಗೆ ಯಾವುದೇ ಕುಂದುಂಟಾಗಿರಲಿಲ್ಲ.

ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಕಂಡುಕೊಂಡದ್ದೇನೆಂದರೆ, ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣ ಫಲಕಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ಕಾರಣವಾದ ಅದೃಶ್ಯ ವಿಕಿರಣಗಳು ಎಲ್ಲ ಪ್ರಸ್ಫುರಣ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಅವು ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣಗಳಿಗಷ್ಟೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿವೆ. ಯುರೇನಿಯಂ ಅಣುಗಳು ಈ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಶುದ್ಧ ಯುರೇನಿಯಂ ಲೋಹ ಬಳಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಕಿರಣಗಳು ಯುರನಿಲ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಬಳಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಕಿರಣಗಳಿಗಿಂತಲೂ 3-4 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಶುದ್ಧ ಯುರೇನಿಯಂ ಲೋಹವನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಅವರು 1896ರ ಮೇ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೂ ಸಾಬೀತು ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದರು.

ಮೇರಿ ಕ್ಯೂರಿ ಇದನ್ನು ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆ (Radioactivity) ಎಂದು ಕರೆದರು ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಪತಿ ಪಿಯರೆ ಕ್ಯೂರಿಯೊಂದಿಗೆ ಅದೃಶ್ಯ ಕಿರಣಗಳ ಗುಣಧರ್ಮದ ಬಗ್ಗೆ ಗಂಭೀರ ಸಂಶೋಧನೆ ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. 1903ರಲ್ಲಿ ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರೆಲ್, ಮೇರಿ ಕ್ಯೂರಿ ಮತ್ತು ಪಿಯರೆ ಕ್ಯೂರಿಯವರಿಗೆ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಅವರು ಕೊಟ್ಟ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ನೋಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರವನ್ನು ಕೊಡಲಾಯಿತು.

ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಅವರು ಅಡಿಯಿಡಲು ಕಾರಣವಾದ ಆ ಒಂದು ಘಳಿಗೆಯನ್ನು ಆಕಸ್ಮಿಕ ಶೋಧನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ (serendipity) ಒಂದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಕೊಂಡಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಕೇವಲ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಮಾತ್ರ ಅಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯ ಇತರ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಾಗುವಂತೆ, ಇಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಅವರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನಸ್ಸು ಮತ್ತು ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿತ್ತು, ಅದು ಇಲ್ಲದೆ ಹೋಗಿದ್ದರೆ, ಬೆಳಕಿಗೆ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿರದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಮೂಡಿದ್ದು ಒಂದು ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಗತಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿದ ನಂತರ, ಅದರ ಜಾಡುಹಿಡಿದು ಕೈಗೊಂಡ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಎಡವಿದರೂ ಬಿಡದೆ ಕೊನೆಗೂ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆ ಎಂಬ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸತ್ಯವನ್ನು ಜಗತ್ತಿಗೆ ತೋರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡವರ ಶ್ರಮ ಮತ್ತು ತಾಳ್ಮೆಗೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿದೆ.

ಕಳೆದ 119 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಅದೃಶ್ಯ ವಿಕಿರಣಗಳು ವರವೂ ಹೌದು, ಶಾಪವೂ ಹೌದು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಒಂದೆಡೆ ಇದು ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆ, ಸಾವಿರಾರು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಪೀಡಿತ ರೋಗಿಗಳ ಜೀವ ಉಳಿಸಲು ನೆರವಾದರೆ, ಇನ್ನೊಂದೆಡೆ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವಜಗತ್ತನ್ನೇ ನಾಶಮಾಡಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಪರಮಾಣು ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಕೂಡ ಬಳಕೆಯಾಗಿದೆ.

ಆಕರ ಗ್ರಂಥಗಳು

1. Discovery of radio-activity. Kamble, V. B. (2015, March 22). Retrieved from www.vigyanprasar.gov.in http://www.vigyanprasar.gov.in/dream/apr2001/radioactivity.htm

2. Benchmarks: Henri Becquerel discovers radioactivity on February 26, 1896. Carolyn Gramling. Earth Magazine, February 28, 2011. URL: http://www.earthmagazine.org/article/benchmarks-henri-becquerel-discovers-radioactivity-february-26-1896.

3. "Henri Becquerel - Biographical". Nobelprize.org. Nobel Media AB 2014. Web. 27 Jun 2015. http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1903/becquerel-bio.html

4. Henri Becquerel. (2015, June 27). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 14:55, June 27, 2015, from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Henri_Becquerel&oldid=668908867

ಅಸಿಫ್ ಅಖ್ತರ್ *ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಂಜಿ ಫೌಂಡೇಶನ್‌ನ ಅಲ್ಮೋರಾ ಜಿಲ್ಲಾ ಶಾಖೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ ತಂಡದ ಸದಸ್ಯರು ಮತ್ತು ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು. ಅವರು ಎರಡು ದಶಕಗಳಿಂದ ಶಾಲಾ ಮತ್ತು ಕಾಲೇಜು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾದಂಬರಿಗಳನ್ನು ಓದುವುದು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯಂಗ್ಯಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಇವರ ಹವ್ಯಾಸ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ, ನವದೆಹಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ವಿಜ್ಞಾನ ನಿಯತಕಾಲಿಕ 'ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ'ಯಲ್ಲಿ ೮೦ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಇವರ ಲೇಖನಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ. ಇವರು ಪಾಟ್ನಾದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳಿಸಲು ನಿರತವಾಗಿರುವ ಬಯೋ – ಥಿಂಕರ್ಸ್ ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸಂಸ್ಥಾಪಕ ಅಧ್ಯಕ್ಷರೂ ಆಗಿದ್ದಾರೆ.*

ಅನುವಾದಕರು: *ರೋಸಿ ಡಿಸೌಜ*