ಭೂಮಿಯ ಉಳಿವು ಬಹುಮುಖ್ಯ ಎಂಬಂತೆ ಬೋಧಿಸುವುದು

ಸ್ವಚ್ಛ ಶಕ್ತಿ

ಎ.ಕ್ಯು.ಕಂಟ್ರಾಕ್ಟರ್

ನಮ್ಮ ನಗರ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಮೋಟಾರು ವಾಹನಗಳ ಹೊಗೆಯೇ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಈ ಲೇಖನವು ಸಾರಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಚ್ಛ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳವಡಿಸಬಹುದೆಂಬ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಜಲಜನಕವನ್ನು (Hydrogen) ತಯಾರಿಸಿ, ಬೇಡಿಕೆಯುಂಟಾದಾಗ ಅದನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿಕೊಂಡು ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಿತ ವಾಹನಗಳನ್ನು ಚಲಾಯಿಸಬಹುದು.

ಬಹುಶಃ ಮಾನವರು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದು, ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಪತ್ತೆಮಾಡಿದ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಸದಾ ಉರಿಯುತ್ತಾ ಇರುವಂತೆ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಕಲಿಯುವುದರ ಮೂಲಕ. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಕಾಡುಹಾಸಿನಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಒಣಎಲೆ, ಪುಳ್ಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಕೊಂಬೆಗಳು ಈ ಬೆಂಕಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗುವ ಇಂಧನವಾಗಿದ್ದವು. ಅಗತ್ಯ ಉಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಕಾ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ದೊರಕುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಮನುಷ್ಯ ಇಂಧನಕ್ಕಾಗಿ ಮರಗಳನ್ನು ಕಡಿಯುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದನು. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಇದ್ದಿಲು (Peat) ಪತ್ತೆಯಾದ ನಂತರ, ಇನ್ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ (Energy density– ಒಂದು ನಿಡರ್ದಿಷ್ಟ ತೂಕದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿತ ಶಕ್ತಿ) ಇಂಧನಗಳು ನಮಗೆ ದೊರಕಿದ್ದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅವು ಮಿತಿಯಲ್ಲದೆ ದೊರಕುವ ಇಂಧನವೆಂಬಂತೆ ಕಂಡುಬಂತು. 18ನೇ ಶತಮಾನದ ಯೂರೋಪಿನ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ರಾಂತಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಿದ್ದು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲೇ. ಆರಂಭಿಕ ವಾಹನಗಳು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಇಂಧನವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡ ಉಗಿಯಂತ್ರಗಳಿಂದಲೇ (SteamEngine) ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದವು. ಅಂತರ್ದಹನ ಇಂಜಿನುಗಳನ್ನು (Internal Combustion Engine) ಕಂಡುಹಿಡಿದ ನಂತರ ದ್ರವ ಇಂಧನಗಳಾದ ಗ್ಯಾಸೊಲೀನು ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲಿಗೆ ಮಹತ್ವ ಬಂದಿತು. ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ತೈಲ ಸಂಪತ್ತಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನಮ್ಮ ಆಧುನಿಕ ಜೀವನಶೈಲಿಯನ್ನು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿದೆಯೆಂದರೆ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಅದಕ್ಕೆ ದಾಸರಾಗಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದೇವೆ.

ನಾವು ಬಳಸುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ತಲಾವಾರು ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು 'ಅಭಿವೃದ್ಧಿ'ಯ ಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇಂದು ಅಧಿಕ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗಿರುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ನಾವು ಗಾಳಿಯ ಗುಣಮಟ್ಟ, ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವೀಗ 'ಸ್ವಚ್ಛ' ಇಂಧನವನ್ನು ಹುಡುಕಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಜಲಜನಕದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು

ಒಂದು ಇಂಧನವನ್ನು ಆದರ್ಶಪ್ರಾಯವಾದುದೆಂದು ಒಪ್ಪಲು ಅದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಗುಣಗಳಿರುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಅವೆಂದರೆ ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ, ಕ್ಷಮತೆಯಿಂದ ಉರಿಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ. ಆದರೆ ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ 'ಆದರ್ಶ' ಇಂಧನವೆಂಬ ಯಾವುದೇ ಪದಾರ್ಥವಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇಂಗಾಲ ಭರಿತ (ಕಾರ್ಬನೇಸಿಯಸ್)

ಇಂಧನಗಳಾದ–ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ತೈಲ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳು– ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ; 'ಸ್ವಚ್ಛ' ಇಂಧನಗಳು ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳನ್ನಾಗಲೀ, ನಿಲಂಬಿತ ಪೃಥ್ಕಣ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನಾಗಲೀ (ಣಾಠಿಜಟಿಜಜಜ ಠಿಚಿಡಿಣಚಿಛಿಟಜ ಟಚಿಣಣಜಡಿ) ಅಥವಾ ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಹೊರಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ (ಬಾಕ್ಸ್ 1). ನಾವೀಗ ಹುಡುಕುತ್ತಿರುವ ಪರ್ಯಾಯ ಇಂಧನಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಆಶಾದಾಯಕ ಸ್ವಚ್ಛ ಇಂಧನವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಅದು ಅತ್ಯಧಿಕ ಶಕ್ತಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ – ತೈಲದ ಏಕಮಾನ ಗಾತ್ರದ ಮೂರು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು. ಜೊತೆಗೆ, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ದಹನಗೊಂಡ ನಂತರ ಅದು ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳನ್ನಾಗಲೀ ನಿಲಂಬಿತ ಪೃಥ್ಕಣ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಉತ್ಪಾದಿಸದೇ, ಕೇವಲ ನೀರನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.

ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲಿಗೆ 1923ರಲ್ಲಿಯೇ, ಜೆ.ಬಿ.ಎಸ್.ಹಾಲ್ಡೆನ್ (ಎ.ಃ.ಖ.ಊಚಿಟಜಚಿಟಿಜ) ಜಲಜನಕವನ್ನು ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಎನ್ನುವ ವಿಚಾರವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದರು. ಅನಂತರ, 1970ರಲ್ಲಿ ಜಾನ್ ಬೊಕ್ರಿ (ಎಚಿಟ ಃಠಛಿಞಡಿ) ಜಾಗತಿಕ ಆರ್ಥಿಕತೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಬನೇಸಿಯಸ್ ಇಂಧನಗಳಿಗಿಂತ ಜಲಜನಕ ಆಳುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು 'ಜಲಜನಕ ಆರ್ಥಿಕತೆ' (ಊಥಿಜಡಿಠರಜಟ ಇಛಿಠಟಿಠಟಥಿ) ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ಜಲಜನಕದ ಉತ್ಪಾದನೆ, ಶೇಖರಣೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಇಂಧನವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ನಮಗೀಗ ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ದುರದೃಷ್ಟವೇನೆಂದರೆ, ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಆಣ್ವಿಕ ಜಲಜನಕ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ನಾವು ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡದೇ ನಾವು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ?

ಉಳಿದ ವಿಷಯಗಳಂತೆಯೇ, ನಿಸರ್ಗವೇ ಇದಕ್ಕೂ ನಮಗೆ ಸುಳಿವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ – ಇಡೀ ಭೂಮಂಡಲದ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಶಕ್ತಿಯ ಅಂತಿಮ ಮೂಲ ಸೂರ್ಯ. ಹಾಗಾಗಿ ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾವು ನೇರವಾಗಿ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ (ಕುಠಣಠತಠಟಣಚಿಛಿ ಛಿಜಟಟ–ಕಗಿ) ಶೇಖರಿಸಬಹುದು; ಅಥವಾ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಏರುಪೇರಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಾಯುಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಕವೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 1).

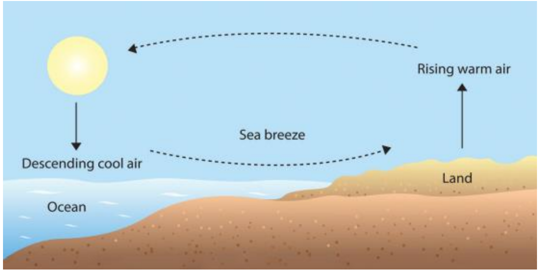
ಬಾಕ್ಸ್ 1. ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳು ಮತ್ತು
ನಿಲಂಬಿತ ಪೃಥ್ಕಣ ದ್ರವ್ಯಗಳು (ಖಣಾಠಿಜಟಿಜಜಜ ಠಿಚಿಡಿಣಚಿಛಿಣಟಚಿಣಾಜ ಟಚಿಣಣಜಡಿ (ಖಕಒ))
ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಳ್ಳುವ
ಅವಗೆಂಪು (ಾಟಿಜಿಡಿಚಿ ಡಿಜಜ) ಕಿರಣಗಳು
ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯುವ ಭೂಮಿಯ
ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ
ಅನಿಲಗಳೇ ಈ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳು.
ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನುಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಅವುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ,
ಮೇಲ್ಮೈ ಮತ್ತು
ವಾತಾವರಣದ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ
ಉದಾಹರಣೆಗಳು ನೀರಾವಿ (ಊ2ಔ), ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್

ಏರುತ್ತಿರುವ
ಬಿಸಿ ಗಾಳಿ

ಸಾಗರದ ಗಾಳಿ

ಇಳಿಮುಖವಾಗಿರುವ
ಭೂಮಿ
ತಂಪು ಗಾಳಿ

ಸಾಗರ

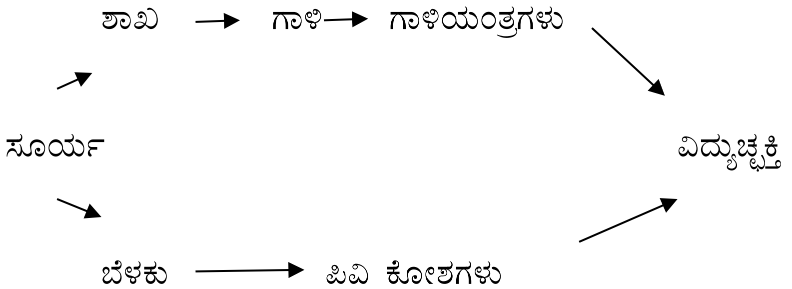


ಚಿತ್ರ 1. ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಸಾಗರದ ಮೇಲೆ

(ಅಔ2), ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ (ಓಔ2), ಮೀಥೇನ್ (ಒಊ4). ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ನಿಲಂಬಿತ ಅವಿಲೇಯ (ಚಿಟಿಂಟಣಛಟಜ) ದ್ರವ ಮತ್ತು ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮಿಶ್ರಣವೇ ನಿಲಂಬಿತ ಪೃಥ್ಕಣ ದ್ರವ್ಯಗಳು. ಧೂಳು, ಹೊಗೆ, ಪರಾಗ (ರಿಂಟಟಜಟಿ) ಮತ್ತು ಹೊಗೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ನಿಲಂಬಿತ ಪೃಥ್ಕಣ ದ್ರವ್ಯಗಳು ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪ್ರಮುಖ ಪಾಲುದಾರರು.

ಈ ಎರಡರಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾವು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 2). ಹೀಗೆ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಾದ ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾವು ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದಾಗ ಹಗಲಿನಲ್ಲೂ ಬಳಸಬಹುದು. ಜಲಜನಕದಂತೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ. ಮತ್ತೊಂದು ಉಪಾಯವೇನೆಂದರೆ, ಪಿವಿ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಂತರ ಮೋಟಾರು ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸೀಸ–ಆಮ್ಲ ಬ್ಯಾಟರಿ (ಐಜಚಿಜ–ಚಿಛಿಜ ಛಚಿಣಣಜಡಿಥಿ) ಅಥವಾ ನಾವು ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬಲ್ಲ (ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನ್, ಲ್ಯಾಪ್ ಟಾಪ್ ಮುಂತಾದ) ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಲಿಥಿಯಂ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಪುನರ್ಭರ್ತಿ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಪುನರ್ಭರ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಲ್ಲಿ (ಡಿಜಛಿಚಿಡಿಣಜಚಿಛಟಜ ಛಚಿಣಣಜಡಿಥಿ) ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಅಥವಾ ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 3). ಜಲಜನಕವನ್ನು ದಹನಕಾರಿ ಎಂಜಿನ್ನಿನಲ್ಲಿ (ಅಂಟಛಣಾಣುಂಟಿ ಇಟಿರುಟಿಜ) ಸಾಧಾರಣ ಬಳಕೆಗಾಗಿಸುಡುವುದು ಬಹಳ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅದನ್ನು ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ (ಜಿಣಜಟ ಛಿಜಟಟ) 'ದಹಿಸಿ' ಯಾವಾಗ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಆಗ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



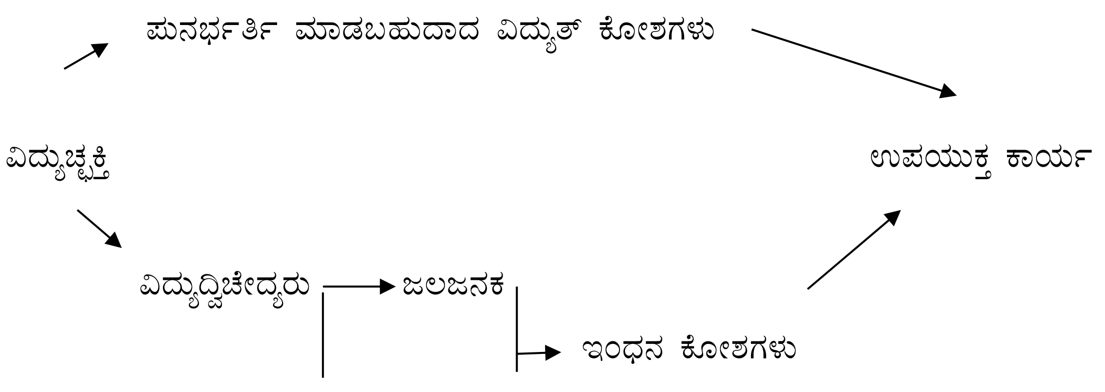
ಚಿತ್ರ 2. ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆ

ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಕೋಶಗಳು (ಳಿhoಣovoಟಣಚಿiಛಿ (ಕಗಿ) ಛಿeಟಟs)

ಈ ಸಾಧನಗಳು ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ (ಳಿhoಣoeಟeಛಿಣಡಿiಛಿ eeeeಛಿಣ) ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು (~ಳಿhoಣo) ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ (~voಟಣಚಿiಛಿ) ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 4). ಈ ವಿದ್ಯಮಾನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ವಿಕಿರಣಗಳಾದ ಗೋಚರವಾಗುವ ಬೆಳಕು, ಅತಿನೇರಳೆ ಮತ್ತು ಅವಕೆಂಪು ಮುಂತಾದ ವಿಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒಡ್ಡಿದಾಗ, ಅವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಅಯಾನುಗಳನ್ನು (ಆವೇಶವಾಹಕಗಳು) ಹೊರಹಾಕುತ್ತವೆ. ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಈ ಆವೇಶವಾಹಕಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

ಸೌರ ಫೋಟಾನುಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರವಾದ ಬ್ಯಾಂಡ್ ಅಂತರ (ಃಚಿಟಿಜ ರಚಿಠಿ) ವನ್ನು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಬಹುತೇಕ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಕೋಶಗಳು ಸ್ಫಟಿಕೀಯ (ಛಿಡಿಥಿsಣಚಿಟಟiಟಿe) ಸಿಲಿಕಾನನ್ನು ಆಧರಿಸಿವೆ. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಆಧಾರಿತ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ (ಖಿ- ಕಗಿ ಛಿeಟಟs) (ಚಿತ್ರ 7) ಸಿಲಿಕಾನ್ ಪರಮಾಣು ಒಂದು ಫೋಟಾನನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಅನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ತೇಲಿ ಬಂದಾಗ, ಬೆಳ್ಳಿಯ (ಂg) ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ, ಅದು ಹಿಂದೆ ಬಿಟ್ಟು ಹೋಗುವ ಧನಾತ್ಮಕ ಆವೇಶವುಳ್ಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ರಂಧ್ರಗಳು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ (ಂಟ) ಸಂಪರ್ಕದೆಡೆಗೆ ಹರಿದು ಬರುತ್ತವೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ತರಂಗವು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂನಿಂದ ಬೆಳ್ಳಿಯತ್ತ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 9). ಒಂದು ಸಿಲಿಕಾನಿನ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಕೋಶವು ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್‌ಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭವವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದರಿಂದ, ಇಂತಹ ಹಲವು ಕೋಶಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸೇರಿ ಹೆಚ್ಚು ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಮಾಡ್ಯೂಲೊಂದು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

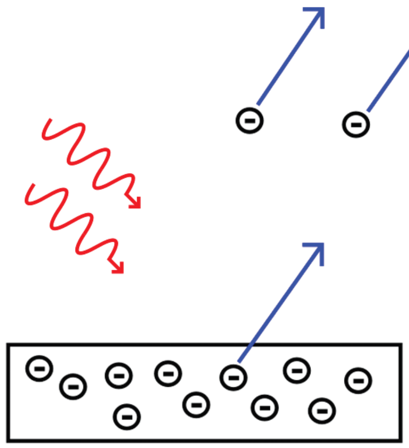
ಈಗ ಸೌರ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಕೋಶಗಳು ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದ್ದು, ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೀದಿದೀಪ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪೂರೈಕೆಯಾಗದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಗ್ರಿಡ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರದ ದೂರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಆಧಾರಿತ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಕೋಶಗಳ (ಖಿ- ಕಗಿ ಛಿeಟಟs) ಫಲಕಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯ ಆಯ್ಕೆಯಾಗಿದೆ.



→ ಆಮ್ಲಜನಕ

ಚಿತ್ರ 3. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಜಲಜನಕದ ಉತ್ಪಾದನೆ

ಅಡಿಜಜುಣ: ೦. ಕಿ. ಅಠಟಣಡಿಚಿಛಿಣಠಡಿ. ಮಿಛಿಜಟಿಜ: ಅಅ–ಃಜ.



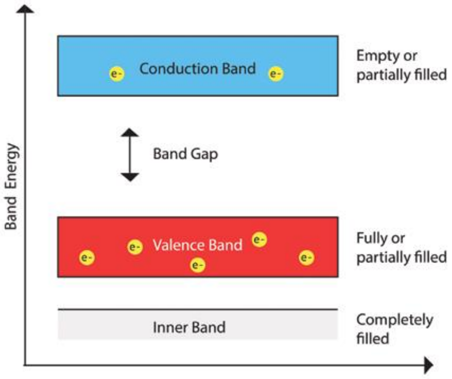
ಚಿತ್ರ 4. ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮ

ಅಡಿಜಜುಣ: ಘಠಟಜಿಟಚಿಟಿಇಣಡಿಜ, ಘುಇುಟಜಜುಚಿ ಅಠಟಟಠಟಿ. ಗಖಐ: ಒಣಣಠಿ://ಛಿಠಟಟಠಟಿ.ತಿಇುಟಜಜುಚಿ.ಠಡಿರ/ತಿಇು/ ಈುಟಜ:ಕುಠಣಠಜಟಜಛಿಣಡುಛಿ_ಜಜಿಜಿಜಛಿಣ.ತರ. ಮಿಛಿಜಟಿಜ: ಅಅ–ಃಜ–ಖ೦

ಬಾಕ್ಸ್ 2. ಬ್ಯಾಂಡ್ ಅಂತರ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮ

ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವು ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತೋರಲು, ಪ್ರಚೋದನೆಗೊಂಡ (ಜಥಛಿಣಜಜ) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಶಕ್ತಿಯು ವೇಲೆನ್ಸ್ (ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಕ್ಷೆ) ಮತ್ತು ವಹನ (ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಕ್ಷೆ) ಪಟ್ಟಿಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಅಂತರವನ್ನು ದಾಟಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಶಕ್ತಿಯಷ್ಟು ಅಂದರೆ ಫೋಟಾನಿನ ಶಕ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಾಗುವಷ್ಟಿರಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 5). ವಹನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿದ್ದಷ್ಟೂ, ಪದಾರ್ಥದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ವಹನ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ನಿರೋಧಕಗಳಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದ ಹಾಗೆಯೇ, ವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಗೊತ್ತಿಗುರಿಯಿಲ್ಲದೇ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಅರೆವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ

ಪಟ್ಟಿಯ ಅಂತರ ಮಧ್ಯಮವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಆವೇಶವಾಹಕಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಪ್ರಚೋದನೆಗೊಳಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 6).



ವಹನ ಪಟ್ಟಿ ಬರಿದಾದ ಅಥವಾ ಭಾಗಶಃ ತುಂಬಿದ

ಪಟ್ಟಿಯ ಅಂತರ

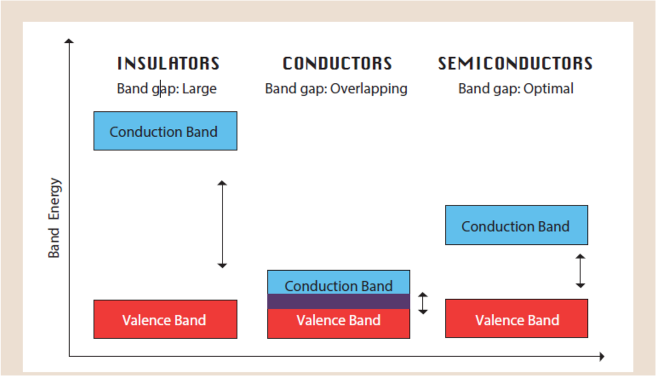
ವೇಲೆನ್ಸ್ ಪಟ್ಟಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಥವಾ ಭಾಗಶಃ ತುಂಬಿದ

ಪಟ್ಟಿಯ ಶಕ್ತಿ

ಒಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತುಂಬಿದ

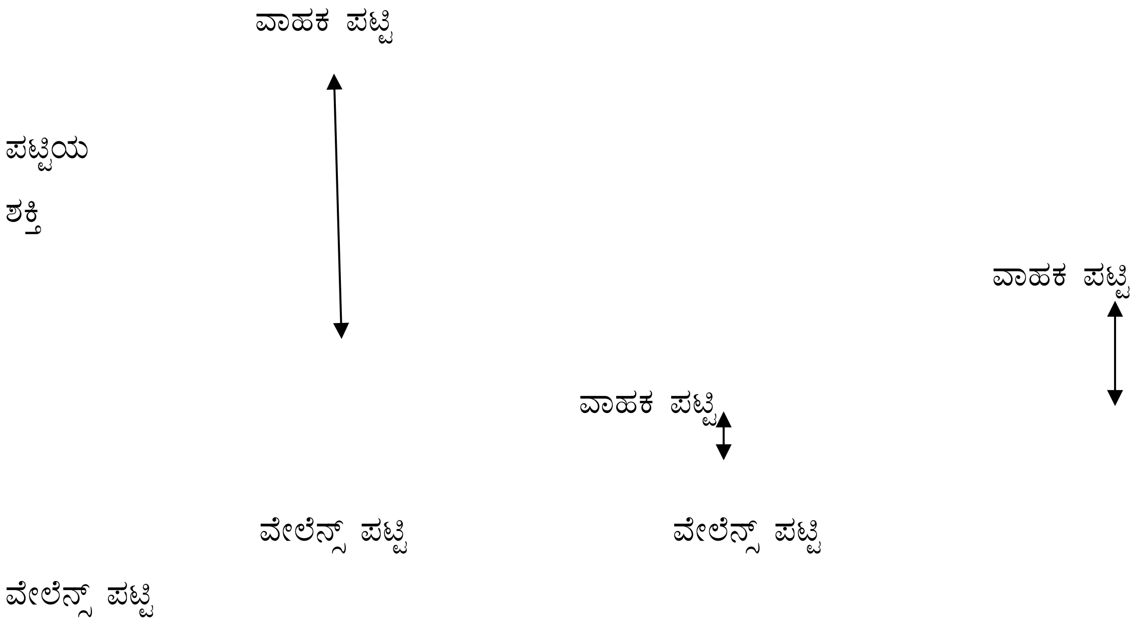
ಚಿತ್ರ 5. ವೇಲೆನ್ಸ್ ಮತ್ತು ವಹನ ಪಟ್ಟಿಯ ನಡುವೆ ಇರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಅಂತರ

ಅಡಿಜಜುಣ: ೦ಜಚಿ೦ಣಜಜ ಜಿಡಿ೦ಟ ಚಿಟಿ ು೬ಟಚಿರಜ ೦ಟಿ ಕುಥುಛಿ ಚಿಟಿಜ ಖಚಿಜುರ ಇಟಜಛಿಣಡಿ೦ಟುಛಿ. ಗಖಐ: ್ಣಣಠಿ://ತಿತಿತಿ.ಖಿಥುಛಿ–ಚಿಟಿಜಡಿಚಿಜುರ–ಜಟಜಛಿಣಡಿ೦ಟುಛಿ.ಛಿ೦ಟ/ಜಟಜಛಿಣಡಿ೦ಟುಛಿ–ಜಜತುಛಿಫ–ಚಿಟಿಜ–ಭಿಡಿಛಿಣುಣ್ಣ/ಜಟುಛಿ೦ಟಿಜಣಛಿಣರಡಿ/್ರಟಜ.್ಣಟಟ.



ನಿರೋಧಕಗಳು ವಾಹಕಗಳು ಅರೆವಾಹಕಗಳು

ಪಟ್ಟಿಯ ಅಂತರ: ದೊಡ್ಡದು ಪಟ್ಟಿಯ ಅಂತರ: ಅತಿವ್ಯಾಪಿತ ಪಟ್ಟಿಯ ಅಂತರ: ಐಚ್ಛಿಕ

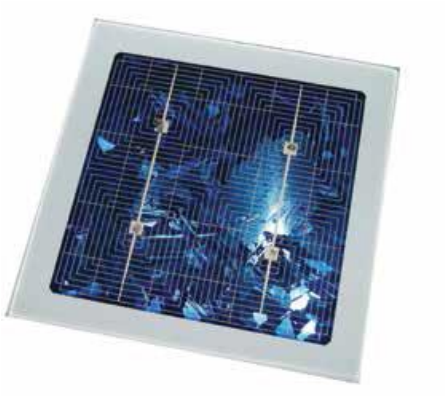


ಚಿತ್ರ 6. ಅರೆವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಅಂತರವು ಅರೆವಾಹಕವನ್ನು ಪಿವಿ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಪದಾರ್ಥವನ್ನಾಗಿಸಿದೆ.

ಅಡಿಜಜುಣ: ೦ಜಚಿ೮ಣಜಜ ಜಿಡಿ೦ಟ ಚಿಟಿ ುಟಚಿ೦ಜ ಛಥಿ ಕುಜಣಜಡಿ ಏಣು೮ಜಡಿ, ಘುಇುಟಜಜುಚಿ ಅ೦ಟಟ೦ಟಿ. ಗಖಐ: ುಣಣಥಿ://ಛಿ೦ಟಟ೦ಟಿ. ತಿಇುಟಜಜುಚಿ.೦ಡಿ೮/ತಿಇು/ಈುಟಜ:ಖ೦ಟಚಿಣ೦ಡಿ–ಟಜಣಚಿಟ.ತ೦.

ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜಕಗಳು (ಇಟಜಛಿಣಡಿ೦ಟಥಿಜಡಿ)

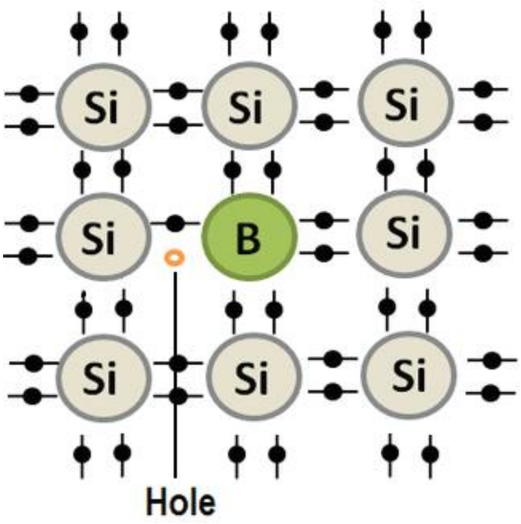
ನೀರನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಗೊಳಿಸಿ ಅದನ್ನು ಅನಿಲ ರೂಪದ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವಾಗಿ 2:1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿಕೊಡಲಾಯಿತು. ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯೇ ಆಧುನಿಕ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜಕಗಳ ಆಧಾರವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಒಂದು ಮಾದರಿ ಜಲ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜಕದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 10) ಪ್ರೋಟಾನ್ ಸಂವಹನ ಪದರವೊಂದು ಋಣ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ (ಅಚಿಣು೦ಜಜ) ಮತ್ತು ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರವನ್ನು (೦ಟಿ೦ಜಜ) ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ರಂಧ್ರಗಳು ನೀರನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗಿಸಿ (೦ಥುಝುಜ) ಪ್ರೋಟಾನು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರದಲ್ಲಿ ಸಂಕಲಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಅದರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಆಮ್ಲೀಯ ನೀರಿನ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳಿಂದ ಸ್ವೀಕೃತಗೊಂಡು ಋಣ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರದಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸಮತೋಲನವಾಗಿಸಲು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜಕದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ತುಂಬಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಅನಿಲಗಳನ್ನೂ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪದಾರ್ಥದ ಜಾಲರಿಯಂತಿರುವ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿಡಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 7. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಆಧಾರಿತ ಬಹುಸ್ಫಟಿಕೀಯ (ಠಿಂಟಥಿಛಿಡಿಥಿಣಚಿಟಟುಟಿಜ) ಸೌರ ಕೋಶ

ಅಡಿಜಜುಣ: ೦ಜಚಿಠಿಣಜಜ ಜಿಡಿಂಟ ಚಿಟ ೧ಟಚಿರಜ ಛಿಥಿ ಕುಜಣಜಡಿ ಏಣುಠಿಜಡಿ, ಘುಋುಟಜಜುಚಿ ಅಂಟಟಂಟಿ.

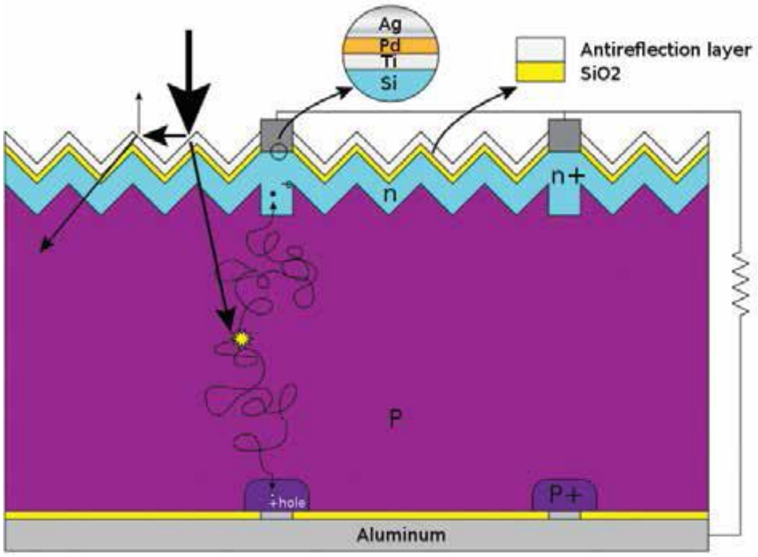
ಗಖಐ: ೧ಣಣಠಿ://ಛಿಂಟಟಂಟಿ. ತಿಋುಟಜಜುಚಿ.ಂಡಿರ/ತಿಋು/ಈುಟಜ:ಘಂಟಚಿಣಂಡಿ–ಟಜಣಚಿಟ.ತಂ.: ಓಥಿಜಿಜಡಿಚಿಣಜಾ ೧ಣ (ಟಂಜುಜಿಜಜ ಛಿಥಿ ಖಂರುಟಛಿಜಡಿಣ) ಘುಋುಟಜಜುಚಿ ಅಂಟಟಂಟಿ. ಗಖಐ: ೧ಣಣಠಿ://ಜಟಿ.ತಿಋುಠಿಜಜುಚಿ. ಂಡಿರ/ತಿಋು/ಈುಟಜ:4ಟಿಛಿ_ಠಿಂಟಥಿ_ಂಟಚಿಡಿ_ಛಿಜಟಟ.ಠಿಠಿಂ. ಐಛಿಜಟಿಜ: ಅಅ–ಃಜ–ಖಂ.



ಚಿತ್ರ 8. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಸ್ಫಟಿಕ ಜಾಲರಿಯಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ರಂಧ್ರವೊಂದನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ

ಅಡಿಜಜುಣ: ಎ.ಒ.ಏ.ಅ. ಆಂಟಿಜತ ಜಣ ಚಿಟ. (2018). ಇಟಿಜಡಿಂಥಿ ಇಜಣಛಿಚಿಣುಂಟಿ – ಇಟಜಛಿಣಡಿಂಟಿ ೧ಂಟಜ [ಚಿಜಚಿಠಿಣಜಜ ಜಿಡಿಂಟ ಊಥಿಠಿಜಡಿಕುಥಿಛಿ, (೦ಣಾರಣಾಣ 20, 2015): ಕ ಚಿಟಿಜ ಓ–ಖಥಿಠಿಜ ಖಜಟುಛಿಂಟಿಜಣಛಿಣಂಥಿ (೧ಣಣಠಿ://ಥಿಠಿಜಡಿಕುಥಿಛಿ.ಕುಥಿ–ಚಿಣಡಿ. ರಣ.ಜಜಣ/ಛಿಛಿಚಿಜ/ಂಟುಫ/ಜಂಠಿಜ.೧ಣಟಟ)]. ಗಖಐ: ೧ಣಣಠಿ:// ಜಟಿಜಡಿಂಥಿಜಜಣಛಿಚಿಣುಂಟಿ.ಛಿಚಿ/ಜಟಿಛಿಥಿಛಿಟಂಠಿಜಜುಚಿ/ಇಟಜಛಿಣಡಿಂಟಿ_೧ಂಟಜ. [೦ಛಿಛಿಫಜಜ: ೦ಣಾರಣಾಣ 28, 2018] ಐಛಿಜಟಿಜ: ಅಅ–ಃಜ–ಖಂ

ಪ್ರತಿಫಲನ ನಿರೋಧಕ ಪದರ



ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ

ಚಿತ್ರ 9. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಪಿವಿ ಕೋಶದ ಅಡ್ಡ ಛೇದ

ಅಡಿಜಜುಣ: ಅಥಿಜಿಜಡಿದ, ಫ಼ುಇುಟಜಜುಚಿ ಅಂಟಟಂಟಿ.

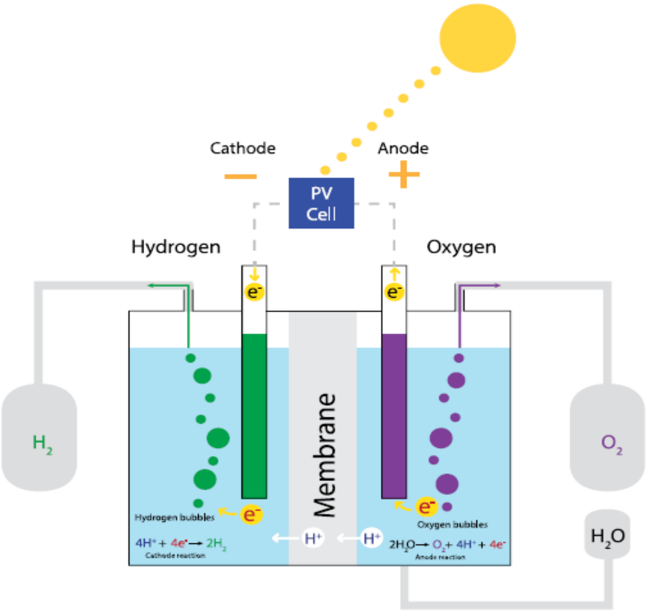
ಗಖಐ: ಹಣಣಠಿ://ಛಿಂಟಟಂಟಿ.ತಿಇುಟಜಜುಚಿ.ಂಡಿಂ/ತಿ/ಟಿಜಜಥ.ಖಿಠಿ?ಛಿಣಡಿಜ=17902127. ಖುಛಿಜಟಛಿಜ: ಅಅ–ಃಜ.

ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳು (ಈಣಜಟ ಛಿಜಟಟಚ)

ಈ ಸಾಧನಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಶಾಖವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೇ ಇಂಧನ ಕೋಶವು ಮೂರು ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಪಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ– ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ, ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜ್ಯ (ಇಟಜಛಿಣಡಿಂಟಥಿಣಜ) ಮತ್ತು ಋಣ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ (ಚಿತ್ರ 11). ಈ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವ ಜಾಗ (ಓಟಿಣಜಡಿಜಿಚಿಛಿಜ)ದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಬಳಸಿದ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜ್ಯದ ಗುಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ರೋಟಾನು ವಿನಿಮಯ ಪದರ (ಕಡಿಂಣಂಟ ಇಥಿಛಿಚಿಟಿಂಜ ಒಜಟಛಡಿಚಿಟಿಜ–ಕಇಒ) ಇಂಧನ ಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜ್ಯ, ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಹೊಂದಿರುವ ನೀರು ಆಧಾರಿತ ಪಾಲಿಮೆರಿಕ್ ಪದರವಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 12). (ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ) ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಮತ್ತು (ಒತ್ತಡ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಅಥವಾ ತೊಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿಲಿಡಲಾದ) ಆಣ್ವಿಕ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ ಮತ್ತು ಋಣ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರದ

ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕೇವಲ 1.23 ವೋಲ್ಟ್ಸ್ ಇರುವುದರಿಂದ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಕೋಶಗಳಂತೆಯೇ ಹಲವು ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸೇರಿಸಿರುವ ಮಾಡ್ಯೂಲಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ವೊಲ್ಟೇಜನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು.

2ಊ$_2$ + ಔ$_2$ = 2ಊ$_2$ಔ; Δಉ = – 237 ಞಎ ಟಂಟ$^{-1}$; 1.23 ಗ



ಋಣ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ – | ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ +

ಪಿವಿ ಕೋಶ

ಜಲಜನಕ | ಆಮ್ಲಜನಕ

ಪದರ

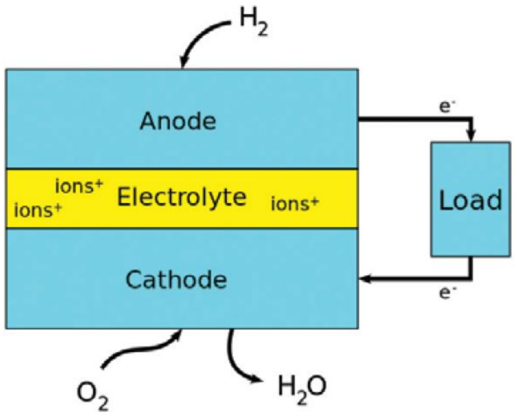
ಜಲಜನಕದ ನೀರ್ಗುಳ್ಳೆಗಳು | ಆಮ್ಲಜನಕದ ನೀರ್ಗುಳ್ಳೆಗಳು

ಋಣ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ | ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ

ಚಿತ್ರ 10. ಪಿವಿ ಮಾಡ್ಯೂಲಿನಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾದ ಡಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಮಾದರಿ ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜಕದ ಸ್ಥೂಲನಕ್ಷೆ.

ಅಡಿಜಜುಣ: ೦ಜಚಿಡಿಣಜಜ ಜಿಡಿಂಟ ುಟಚಿಂಞ ಛಿಥಿ ಖಿಜ ಔಜಿಜುಛಿಜ ಠಜಿ ಇಟಜಡಿಂಥಿ ಇಜಿಜುಛಿಜಟಿಛಿಥಿ & ಖಜಟಿಜತಿಚಿಛಟಜ ಇಟಜಡಿಂಥಿ, ಖಿಜ ಗ.ಖ ಆಜಠಿಚಿಡಿಣಟಜಟಣ ಠಜಿ ಇಟಜಡಿಂಥಿ

(ಗಖಐ: ್ಳಣಣಠಿ://ತಿತಿತಿ.ಜಟಿಜಡಿರಥಿ.ರಠತ/ಜಜಡಿಜ/ಜೀಾಜಟಛಿಜಟಟ/ಸಿಥಿಜಡಿಠರಜಟಿ–ಅಡಿಠಜಣಾಛಿಣಠಟಿ–ಜಟಜಛಿಣಡಿಠಟಥಿ)
ಚಿಟಿಜ ಆಚಿತುಜಟಜಿಡುಣದ, ಘುಇಾಟಜಜುಚಿ ಅರಟಟರಟಿ
(ಗಖಐ: ್ಳಣಣಠಿ://ಛಿರಟಟರಟಿ.ತಿಇಾಟಜಜುಚಿ.ರಡಿರ/ತಿ/ಸಟಿಜಜಥ.ಖ್ರಠಿ?ಛಿೀಾಡುಜ=26251918).

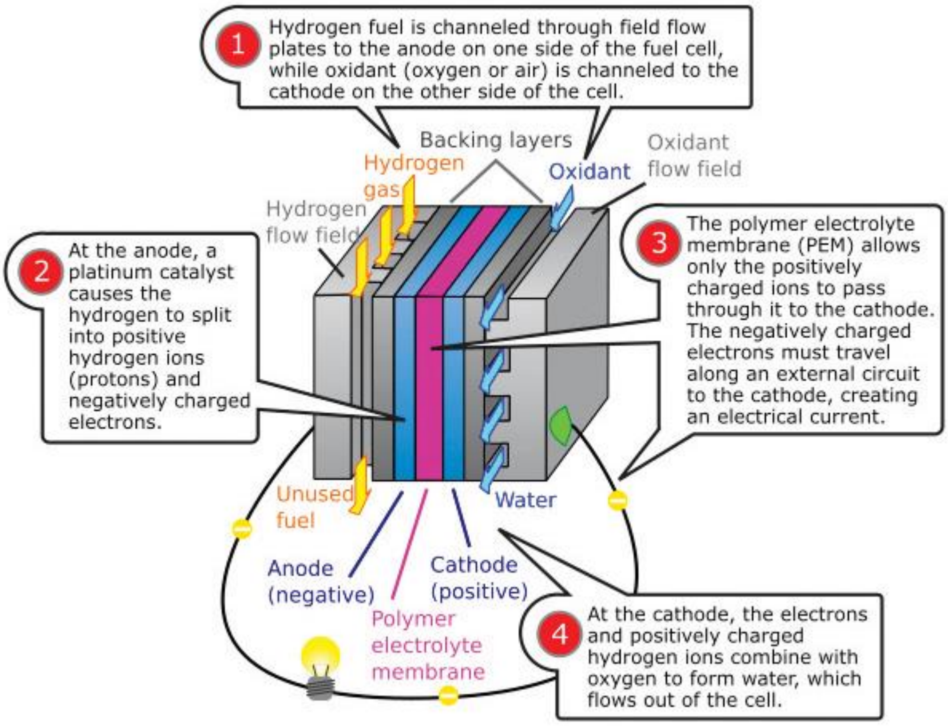


ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ

ಅಯಾನು+ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜ್ಯ ಅಯಾನು+ ಲೋಡ್
ಅಯಾನು+

ಋಣ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ

ಚಿತ್ರ 11. ಇಂಧನ ಕೋಶದ ಘಟಕಗಳು.
ಅಡಿಜಜುಣ: ಕಚಿಣಾಛಟುಣು99, ಘುಇಾಟಜಜುಚಿ ಅರಟಟರಟಿ. ಗಖಐ: ್ಳಣಣಠಿ://ಜಟ.ತಿಇಾಠಿಜಜುಚಿ.ರಡಿರ/ತಿಇಾ/ ಈುಟಜ:ಈಾಜಟ_ಅಜಟಟ_ಃಟರಛಿಇ_ಆಚಿರಡಿಚಿಟ.ತರ. ಖಛಿಜಟಜ: ಅಅ–ಃಜ.



1. ಇಂಧನ ಕೋಶದ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಕ್ಕೆ ಜಲಜನಕ ಇಂಧನವನ್ನು ಹರಿಯುವ ಪಥದ ಫಲಕಗಳ (ಜಿಜಟಜ ಜಿಟಂತಿ ಕಿಟಚಿಣಞ) ಮೂಲಕ ಹರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಯಿರುವ ಋಣವಿದ್ಯುದ್ವಾರಕ್ಕೆ ಆಕ್ಸಿಡೀಕಾರಕವನ್ನು (ಗಾಳಿ ಅಥವಾ ಆಮ್ಲಜನಕ) ಹರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

2. ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ವೇಗವರ್ಧಕವು (ಅಚಿಣಚಿಟಥಿಣ) ಜಲಜನಕವನ್ನು ಧನಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಜಲಜನಕ ಅಯಾನು (ಪ್ರೋಟಾನ್) ಮತ್ತು ಋಣಾತ್ಮಕ ಆವೇಶವುಳ್ಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ.

3. ಪ್ರೋಟಾನು ವಿನಿಮಯ ಪದರ ತನ್ಮೂಲಕ ಧನಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಋಣವಿದ್ಯುದ್ವಾರದತ್ತ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವುಳ್ಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಹೊರ ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಋಣ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಕ್ಕೆ ತಲುಪಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ.

4. ಋಣ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರದಲ್ಲಿ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಮತ್ತು ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಹೊಂದಿರುವ ಜಲಜನಕದ ಅಯಾನುಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ನೀರನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ನೀರು ಕೋಶದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹರಿದು ‘ಬರುತ್ತದೆ.

ಆಧಾರ ನೀಡುವ ಪದರಗಳು (ಛಿಚಿಛಿಉಟಿಂ ಟಚಿಥಿಜಣಿ)

ಆಕ್ಸಿಡೀಕಾರಕ ಹರಿಯುವ ಪಥ

ಆಕ್ಸಿಡೀಕಾರಕ (ಔಘುಜಚಿಟಣ)

ಜಲಜನಕ ಅನಿಲ

ಜಲಜನಕ ಹರಿಯುವ ಕ್ಷೇತ್ರ (ಜಿಟಠತಿ ಜಿುಜಟಜ)

ಉಪಯೋಗಿಸದ ಇಂಧನ ನೀರು

ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ ಋಣ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ

(ಋಣಾತ್ಮಕ) (ಧನಾತ್ಮಕ)

ಪಾಲಿಮರ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್ ಪೊರೆ

ಚಿತ್ರ 12. ಪ್ರೋಟಾನು ವಿನಿಮಯ ಪದರ ಇಂಧನ ಕೋಶ

ಅಡಿಜಜುಣ: ಎಚಿಜಿಜಣ, ಘುಇುಟಜಜುಚಿ ಅಠಟಟಠಟಿ.

ಗಖಐಘಣಣಥ://ಛಿಠಟಟಠಟಿ.ತಿುಇುಟಜಜುಚಿ.ಠಡಿರ/ತಿುಇು/ಈುಟಜ%3ಂಕಇಒ_ಜಿಣಜಟಛಿಜಟಟ.ತಠ. ಖುಛಿಜಟಿಜ: ಕಣಾಛಟುಛಿ ಆಠಟಚುಟಿ.

ಸಾರಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಚ್ಛ ಇಂಧನ

ಸಾರಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನಗರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯ ಅಪಾರವಾಗಿ ಆಗುತ್ತಿದೆ. ಅದರಲ್ಲೂ, ಚೀನಾ ಮತ್ತು ಭಾರತದ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ವಾಹನಗಳು ಉಗುಳುವ ಹೊಗೆಯಿಂದ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಸಂಕಷ್ಟವು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಸುದ್ದಿಸಮಾಚಾರದ ತಲೆಬರಹಗಳಲ್ಲಿ ವರದಿಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ!

ವಾಹನಗಳ ಮಲಿನ ಹೊಗೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲು ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಿತ ವಾಹನಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಜೊತೆ ಜೊತೆಗೆ ಸಾಮೂಹಿಕ ಸಾಗಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವ ಆಲೋಚನೆಯನ್ನೂ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ವಾಸ್ತವವೇನೆಂದರೆ ಬಹಳ ಹಿಂದೆ, 1895ರಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಥಾಮಸ್ ಪಾರ್ಕರ್ ಮಾದರಿಯಂತಹ ಕೆಲವು ಕಾರುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಿತ ಕಾರುಗಳೇ ಆಗಿದ್ದವು! ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ, ಹಿಂದಿನ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಿತ ಕಾರುಗಳ ಮಾದರಿಯ ಇಂದಿನ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಿತ ಕಾರುಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗೇನಿರಲಿಲ್ಲ– ಎರಡೂ ಮರುಚಾರ್ಜುಮಾಡಬಹುದಾದ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಿಂದಲೇ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಇಂದಿನ ಮಾದರಿಗಳು ಹಗುರವಾದ ತೂಕವುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿದ್ದು, ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಹೊಂದಿರುವ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಿತ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮರುಚಾರ್ಜುಮಾಡಬಹುದಾದ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ಬದಲಾಗಿ ಈ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳು ಬಂದರೆ ಅವು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ.

2011ರ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳಂತೆ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಸುಮಾರು 100 ಇಂಧನ ಕೋಶ ಆಧಾರಿತ ಬಸ್ಸುಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರತವಾಗಿವೆ. ಇದರಿಂದ ಇಂಧನ ಮಿತವ್ಯಯವು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಡೀಸಲ್‌ಚಾಲಿತ ಬಸ್ಸುಗಳಿಗಿಂತ ಶೇಕಡ 39–141 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿತ್ತು (**ಚಿತ್ರ 13**). ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುವುದು ತೀರ ಇತ್ತೀಚಿಗಷ್ಟೆ. ಮೊದಲ ಮಾದರಿಯು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಬಂದದ್ದು 2015ರಲ್ಲಿ. (**ಚಿತ್ರ 14**) ಇಂಧನ ಕೋಶ ಆಧಾರಿತ ಕಾರುಗಳ ಇಂಧನ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯು ವು ಮರುಚಾರ್ಜುಮಾಡಬಹುದಾದ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತಿದ್ದರೂ, ಮರುಚಾರ್ಜುಮಾಡಬಹುದಾದ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ದೂರ ಸಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಡಿಚಿಟಿಂಜ) ಕಡಿಮೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 2016 ಮಾದರಿಯ ಇಂಧನ ಕೋಶ ಚಾಲಿತ ಕಾರುಗಳ ಇಂಧನ ಮಿತವ್ಯಯ ಲೀಟರಿಗೆ 28 ಕಿಲೋಮಿಟರುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಅದರ ಕ್ರಮಿಸುವ ದೂರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸುಮಾರು 500 ಕಿಲೋಮಿಟರುಗಳಷ್ಟು.

ಉಪಸಂಹಾರ

ಜಲಜನಕವನ್ನು ಇಂಧನವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂಬ ವಿಚಾರ ಇನ್ನೂ ಬಾಲ್ಯಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಉಳಿದ ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳಂತೆಯೇ ಇದು ಸಾಕಾರಗೊಳ್ಳಲು ಹಲವಾರು ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಿತ ಅಥವಾ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಕಾರುಗಳಲ್ಲಿ
ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳು ಈಗೀಗ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತಿವೆ. ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಅನುಕೂಲಗಳೇನೆಂದರೆ, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಕ್ಷಮತೆ, ನಿಶ್ಯಬ್ಧ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಪ್ರಸ್ತುತ ಈ ವಾಹನಗಳು ಅತ್ಯಂತ ದುಬಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದರೆ, ಬಿಡಿವಾಹನದ ವೆಚ್ಚ ಇಳಿಮುಖವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಇದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಹೊರಸೂಸುವ ಹೊಗೆ ಕುರಿತ ಮಾನದಂಡಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಠಿಣವಾಗಿ ಜಾರಿಗೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ, ಸ್ವಚ್ಛ ಇಂಧನ ವಾಹನಗಳಿಗೆ ಕೊಡುವ ತಮ್ಮ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಬೆಲೆಯು ಸಮರ್ಥನೀಯ ವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಇದು ನಮ್ಮ ಇಂಧನ ಮಿತವ್ಯಯದ ಒಂದು ವಲಯವನ್ನು ಮಾತ್ರ. ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣ ಬದಲಾವಣೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು ಇತರೆ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇಂತಹುದೇ ನವೀನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಳವಡಿಕೆಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 13. ಇಂಧನ ಕೋಶ ಚಾಲಿತ ಬಸ್ಸು– ಟೊಯೋಟ ಎಫ್‌ಸಿಹೆಚ್‌ವಿ ಬಸ್ಸು. (ಇಥಿರಿಠ 2005 ಯಿಥಿಡು ಎಚಿರಿಚಿಟಿ ,ಠಿಜಥಿಜಿಬಿಥಿಚಿಣುಠಿಟಿ). ಅಡಿಜಜುಣ: ಉಟಿಟಿ, ಘುಇುಟಜಜುಚಿ ಅಠಟಟಠಟಿ. ಗಖಐ: ;ಣಣಠಿ://ಜಟಿ.ತಿುಇುಠಿಜಜುಚಿ.ಠಡಿರ/ತಿುಇು/ ಈುಟಜ:ಖಿಔಜಔಖಿಂ_ಈಅಉೂಗಿ_಼ಞ.ರಿಠಿರ. ಖಥಿಜಟಿಜ: ಅಅ–಼ಜ–ಖಂ.

ಚಿತೆ 14. ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಲಾದ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲ ಇಂಧನ ಕೋಶ ಚಾಲಿತ ವಾಹನ – 2015ರ ಟೊಯೋಟ ಮಿರಾಯ್ ಸೆಡಾನ್

ಅಡಿಜಜುಣ: ಖಿಣಡಿಛಿಂ–ಟಥಿಣ–ದ (ಟಂಜುಜಿಜಜ ಛಿಥಿ ಒಚಿಡುಂಡಿಜಂ), ಘುಇುಟಜಜುಚಿ ಅಂಟಟಂಟಿ. ಗಖಐ: ಽಣಣಠಿ://ಜಟಿ.ತಿಇುಠಿಜಜುಚಿ.ಂಡಿಠ/ತಿಇು/ಈುಟಜ:ಖಿಂಥಿಂಣಚಿ_ಟುಡಿಚು_ಣಡುಟಟಜಜ.ರಿಠಿರ. ಖುಛಿಜಟಜ: ಅಅ–ಃಜ–ಖಂ.

ಓಪ್ಪಣಿ: ಈ ಲೇಖನದ ಹಿನ್ನಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರದ ಕೃಪೆ ರುಬೆನ್ ಡೆ ರಿಜ್ಕೆರವರ(ಖಣಛಜಟ ಜಜ ಖುರಿಥಿಇಜ) ವಾಹನ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯ ಚಿತ್ರ. ಘುಇುಟಜಜುಚಿ ಅಂಟಟಂಟಿ. ಗಖಐ: ಽಣಣಠಿ://ಛಿಂಟಟಂಟಿ. ತಿಇುಟಜಜುಚಿ.ಂಡಿಠ/ತಿಇು/ಈುಟಜ:ಂಣಣಂಟಂಛುಟಜ_ಜಥುಚಿಣಣ_ರಛಿ.ರಿಠಿರ. ಖುಛಿಜಟಜ: ಅಅ–ಃಜ–ಖಂ.

ಎ.ಕ್ಯು.ಕಂಟ್ರಾಕ್ಟರ್ ಅವರು ಮುಂಬೈನ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸಿಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಮತ್ತು ಕಾಲೇಜ್ ಆಫ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್, ಧೋಫರ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಓಮನ್ ನಲ್ಲಿ ಡೀನ್ ಹುದ್ದೆಯಲ್ಲಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಮಿಂಚಂಚೆ ಚಿಡಛಿಂಟಣಡಿಚಿಛಿಣಂಡಿ@ಖಣಛ.ಚಿಛಿ.ಟಿ. ಅನುವಾದ: ಚಂದ್ರಿಕಾ ವಿಜಯೇಂದ್ರ ಪರಿಶೀಲನೆ: ನಿರ್ಮಲಾ ಜಿ.ವಿ.