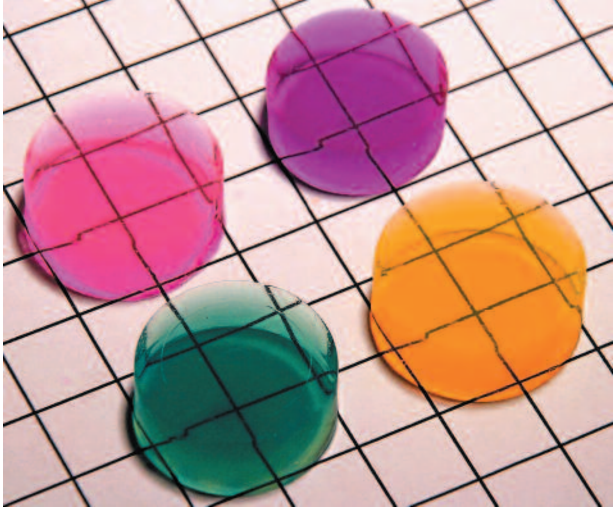

ಬುಲೆಟ್ ವೇಗದ ಒಂಭತ್ತು ಪಟ್ಟು! ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯುವ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಕೇವಲ ಒಂದು ಮರಳಿನ ಕಣದಷ್ಟೇ ಆದರೂ, ಅದರ ವೇಗದ ಪ್ರಭಾವ ಅಪಾಯಕಾರಿ. ಜೊತೆಗೆ ಕ್ಯಾಚ್ ಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ ಏಕಾ ಏಕಿ ಅದರ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅದರ ಆಕಾರ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳೇ ಬದಲಾಗಿಬಿಡಬಹುದು. ಅಥವಾ ಕಣಗಳು ಆವಿಯಾಗಿಬಿಡಬಹುದು.

ಚಿಕ್ಕ ರನ್–ವೇ ಗಳಲ್ಲಿ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನವನ್ನು ಭೂಸ್ಪರ್ಶ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಹೇಗೆ ಪ್ಯಾರಾಚೂಟ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೋ ಹಾಗೆ, ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕಣಗಳು ಏರೋಜೆಲ್‌ನ ಜಾಲದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡು, ಅದರ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವದಿಂದ (ಇಲಾಸ್ಟಿಸಿಟಿಯಿಂದ) ಕಣಗಳ ವೇಗವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಧೂಳು ಕಣಗಳು ಜಖಂ ಆಗುವುದನ್ನು ಕನಿಷ್ಠಗೊಳಿಸಿ, ಅದರ ಸಂರಚನೆ ಹಾಳಾಗದಂತೆ ಸೆರೆಹಿಡಿದು ಭೂಮಿಗೆ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ತಂದು ತಲುಪಿಸಿತು.

ಏರೋಜೆಲ್‌ಗೆ ಅದ್ಭುತವಾದ ಶಾಖ ನಿರೋಧಕ ಗುಣವಿದೆ. ತಾಪ ವೈಪರಿತ್ಯಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಿರುವ ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಏರೋಜೆಲ್ ಕವಚ ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ. 1997ರ ಸೋಜರ್ನರ್ ಉಡಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಂಗಳನ ಶೀತಲ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಪಾತ್‌ಫೈಂಡರ್‌ನ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಪರಿಕರಗಳಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆ ನೀಡಲು ಏರೋಜೆಲ್ ಬಳಸಲಾಗಿತ್ತು. 2004ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಮಾರ್ಸ್ ಅನ್ವೇಷಕ ರೋವರ್‌ನನ್ನು ತಾಪ–ವೈಪರಿತ್ಯಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿದ್ದು ಏರೋಜೆಲ್.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ: ಏರೋಜೆಲ್ ಬಳಕೆಗಳು ಕೇವಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೂ ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಬದುಕಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಏರೋಜೆಲ್ ಪ್ಯಾಡಿಂಗ್ ಉಳ್ಳ ಜಾಕೆಟ್‌ಗಳು 1999ರಲ್ಲಿ ತಯಾರಾದವು. ಸಿಗರೇಟ್ ಫಿಲ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರಸಾಧನ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ, ಹಾಗೂ ನಾಪಾಂ ಬಾಂಬ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಫ್ರೀಜರುಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖ ನಿರೋಧಿಸಲು ಇದನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಏರೋಜೆಲ್ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ಮೂರು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. –200 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ನಿಂದ +650 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ವರೆಗೆ, ಉಷ್ಣವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಏರೋಜೆಲ್ ಗಡಸುತನದಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಇದು ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿದ್ದು, ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಾಪಕಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಬಾಗಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದು, ದೀರ್ಘ ಕಾಲ ಬಾಳಿಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಕ್ರಯೋಜೆಲ್ –200ರಿಂದ –90 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ವರೆಗೆ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಕ್ರಯೋಜೆಲನ್ನು ಬಳಸುವುದು ತುಂಬಾ ಸುಲಭ. ಅತಿ ತೆಳು ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಲಭ್ಯವಿದ್ದು, ದೀರ್ಘ ಕಾಲ ಬಾಳಿಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಸ್ಪೇಸ್ ಲಾಫ್ಟ್ : ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಸರಕು ಸಾಗಣೆ, ಕೈಗಾರಿಕಾ ಅನಿಲಗಳು, ಎಲ್.ಎನ್.ಜಿ, ಪೈಪು ಲೈನುಗಳು, ತಣ್ಣೀರ ಪೈಪುಗಳಿಗೆ ಇನ್ಸುಲೇಟ್ ಮಾಡಲು ಸ್ಪೇಸ್ ಲಾಫ್ಟ್ ನಮೂನೆಯ ಏರೋಜೆಲ್ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೈ ಚೀಲ, ಜಾಕೆಟ್, ಬೂಟುಗಳಿಗೆ ಇದರ ಲೈನಿಂಗ್ ನೀಡುತ್ತಾರೆ. ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣ, ಮನೆ ಮಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖ, ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಹಾಗೂ ಹವಾ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಗೃಹೋಪಯೋಗಿ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ನಿಶಬ್ಧ ಕೋಣಗಳನ್ನು ಮಾಡಾಬೇಕಾದರೆ ಏರೋಜೆಲ್ ಬಳಕೆಯಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣ ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಏರೋಜೆಲ್‌ಗೆ ಅದ್ಭುತವಾದ ಶಬ್ಧ ನಿಯಂತ್ರಣ ಗುಣ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಗಳು ಇವೆ.

ಪೈರೋಜೆಲ್: +650 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ವರೆಗೆ ಶಾಖವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಪೈರೋಜೆಲ್ ಪೆಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್ ಹಾಗೂ ಇತರ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಂಕಿ ನಿರೋಧಕ ಸಲಕರಣೆಗಳಲಿ, ವ್ಯೋಮಯಾನ ಹಾಗೂ ವೈಮಾನಿಕ ಸಾರಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ: ಶಾಖವನ್ನು ನಷ್ಟವಾಗದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸಲು ಇಂದು ಫೈಬರ್–ಗ್ಲಾಸ್ ಕವಚಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಏರೋಜೆಲ್ ಫೈಬರ್ ಗ್ಲಾಸ್‌ಗಿಂತ 40 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖ ನಿರೋಧಕ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಛಾವಣಿಗೆ ಹೊದಿಸಿದರೆ, ಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ಏರೋಜೆಲ್‌ನಿಂದ ಬೆಳಕೂ ಬರುತ್ತದೆ, ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನೂ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಅತಿ ಹಗುರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನಾಸಾದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಬಳಕೆಗೆ ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ. ನಿರ್ಮಾಣದ ಖರ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಏರೋಜೆಲ್‌ಅನ್ನು ಕೇವಲ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಜೆಲ್‌ನಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಮೆಟಲ್ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಗ್ರಾಫೀನ್ ಹಾಗೂ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲೂ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಐದು ಪೌಂಡ್ ತೂಕದ ಇಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಕೇವಲ .07 ಔನ್ಸ್ ತೂಕದ್ ಏರೋಜೆಲ್ ಹೊರಬಲ್ಲದು. ತನ್ನ ಆಕಾರವನ್ನು ಕೆಡಿಸಿಕೊಳ್ಳದೇ ಒಂದು ಕಾರಿನ ತೂಕವನ್ನೂ ತಡೆಯಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಏರೋಜೆಲ್ ಹೊಂದಿದೆ.

ಇತರ ಗುಣಗಳು

ಸ್ಪಂಜಿನಂತೆ ನೊರೆನೊರೆಯ ಖಾಲಿ ಕೋಶಗಳು ವಿಪುಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದರಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ತೈಲ ಸೋರಿಕೆಯಂತಹ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಬಂದಾಗ ಅದನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಇಂದು ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಆಂಡ್ರಾಯ್ಡ್ ಫೋನುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಾಧಾನವಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಿತ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ಹಿಡಿದಿಡುವ ಶಕ್ತಿ, ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದುವ ಹಾಗೂ ಪದೇ ಪದೇ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಗುಣಗಳು ಇರಬೇಕು. ಜೊತೆಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡ ಕೋಶ ಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳದೆ ಕ್ಷೇಮವಾಗಿಯೂ ಇರಬೇಕು. ಇವಿಷ್ಟೂ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಹಕರಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಇಂತಹ ಎಲ್ಲ ಅಗತ್ಯವನ್ನೂ ಪೂರೈಸಬಲ್ಲ ಶಕ್ತಿ ಏರೋಜೆಲ್‌ಗೆ ಇದೆ. ಇಂದು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಶೇಕಡಾ ನೂರರಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವರ್ಧನೆ ಏರೋಜೆಲ್‌ನಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ!

ವೆಚ್ಚ: ಆದರೆ ಏರೋಜೆಲ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚ ಬಹಳ ದುಬಾರಿ. ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ, ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಬಳಕೆಗೆ ಸಿಗುವಂತೆ ಇದರ ಉತ್ಪಾದನೆ ಇನ್ನೂ ಆಗಿಲ್ಲ. ಅಗ್ಗದ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದರೆ, ಮನೆಗಳ ಶಾಖ, ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಸುಧಾರಣೆ ಕಂಡುಬಂದು ಜೀವನ ಕ್ರಮವೇ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ●

ಏರೋಜೆಲ್ ನೀಲಿ ಏಕೆ?

ಆಕಾಶದಲ್ಲೂ ನೀರ್ಗಲ್ಲುಗಳಲ್ಲೂ ನಡೆಯುವ ಬೆಳಕಿನ ವಿಕಿರಣವೇ ಇಲ್ಲೂ ಆಗುವುದರಿಂದ ಇದು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣವಾಗಿದೆ. ಏರೋಜೆಲ್‌ನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ನೊರೆಯಂತಹ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಚದುರುವುದರಿಂದ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಬನ್ (ಗ್ರಾಫೀನ್) ಏರೋಜೆಲ್ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಊರುಗೋಲು

ಒಂದು ನ್ಯಾನೋ ಮೀಟರ್ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಮೀಟರನ್ನು ಶತ–ಕೋಟಿ ಭಾಗ ಮಾಡಿ ಅದರ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಕೂದಲು 80, 000 ನ್ಯಾನೋ ಮೀಟರ್ ಅಗಲವಿರುತ್ತದೆ. ಏರೋಜೆಲ್‌ನ ಸಿಲಿಕಾನ್ ನೊರೆಗಳ ಗೋಡೆ 10 ನ್ಯಾನೋ ಮೀಟರ್ ಅಗಲವಿರುತ್ತದೆ! ವಿಸ್ಮಯಕಾರೀ ಶಾಖ ನಿರೋಧಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿದೆ. ಇಂದ್ರಿಯಗಳಿಗೇ ಅನುಮಾನ ಬರಿಸುವ, ಇದ್ದೂ ಇರದಂಥ ವಸ್ತು ಈ ಏರೋಜೆಲ್.