

# 9. UNDERSTAND THE THERMAL SHOCK-RESISTANT CERAMIC

Prepared by,

Name: Srabonty Biswas Toma

Bangladesh Institute of Glass and Ceramic

# INTRODUCTION

সিরামিকের চার ধরনের thermal properties আছে।

- তাপ ধারণ ক্ষমতা ( heat capacity )
- তাপ পরিবহন ক্ষমতা (thermal conductivity)
- তাপ প্রসারণ ক্ষমতা (thermal expansion)
- তাপীয় চাপ (thermal stress/thermal shock)

## Define the thermal shock resistance

- সিরামিকের যে সমস্ত পন্য উচ্চতাপে বাবহারের সময় যে তাপিও পিরনের সৃষ্টি হয় সেই পিরন রোধ করার সামর্থ্যকে ঐ product এর thermal shock resistance বলে।

যেমনঃ

- High voltage insulator
- Spark plug body

# Characteristics of the thermal shock resistance

- Porus body তে tsr ভাল dense body র তুলনায়
- ইহা vitreous body
- Thermal shock resistance body
- Refractory porcelain body, যা অধিক পরিমান তাপ শক্তি প্রতিরোধ করে।
- ইহা একটি hard body
- Mechanical strength সম্পন্ন
- রাসায়নিক ক্রিয়া প্রতিরোধী
- ঘর্ষন প্রতিরোধী

## Describe the kinds of heat transfer equation

- নিম্ন বা কম পরিমান তাপ প্রবাহের ক্ষেত্রে

$$\Delta T_{\max} = \frac{\kappa \cdot S}{E\alpha} (1 - \mu)$$

- উচ্চ বা অধিক পরিমান তাপ প্রবাহের ক্ষেত্রে

$$\Delta T_{\max} = \frac{S}{E\alpha} (1 - \mu)$$

where  $\kappa$  = thermal conductivity;  
 $S$  = strength;  
 $E$  = modulus of elasticity;  
 $\alpha$  = coefficient of expansion;  
 $\mu$  = Poisson's ratio.

## Describe the kinds of heat transfer equation

$$\text{Index of thermal shock resistance} = \frac{S_T}{\alpha E} \sqrt{\frac{\kappa}{Cd}}$$

- where  $S_T$  = tensile strength (value for porcelains 240–520 kg/cm<sup>2</sup>);  
 $\alpha$  = linear coefficient of expansion (value for porcelain  $2-5 \times 10^{-6}$ );  
 $E$  = modulus of elasticity (value for porcelains  $0.6-0.8 \times 10^6$  kg/cm<sup>2</sup>);  
 $C$  = Specific heat (value for porcelains  $\sim 0.19$ );  
 $d$  = density (value for porcelains 2.4–2.8);  
 $\kappa$  = thermal conductivity (value for porcelains 0.004–0.006 c.g.s.).

# তাপীয় প্রসারণ গুণাংকের উপর ভিত্তি করে thermal shock resistant কত প্রকার ওকি কি?

তিন প্রকার। যথাঃ

1. **Low expansion thermal shock resistance**
2. **Intermediate expansion thermal shock resistance**
3. **High expansion thermal shock resistance**

# তাপীয় প্রসারণ গুণাংকের উপর ভিত্তি করে thermal shock resistant কত প্রকার ওকি কি?

- **FOR low expansion tsr:**

- Corderite

- Lithium-aluminium silicate

- **For intermediate expansion tsr:**

- Feldspathic porcelain (poor tsr)

- Calcium-aluminate

- Barium-aluminosilicate

- **For high expansion tsr:**

- Berylia (very high thermal conductivity & good tsr)

- Corundum

**THE END**