**CH.11 陶瓷材料**

**11.1 Intro**

**11.2 晶體結構**

每個FCC堆積的單位晶胞，有一個八面體位(CN=6)、二個四面體位(CN=4)

AX:CN同

氯化鈉:陰陽都FCC，CN都6

氯化銫:陰簡單立方，陽中心，可互掉，CN都8

ZnS(sphalerite):陰FCC，陽一半(4個)的四面體，CN都4

※87%的共價特性，屬共價鍵結(Tetrahedrally covalently bonded)

AX2:8.4

Fluorite:描述1.陰簡單立方，陽一半的中心

描述2.陰全部(8個)四面體位，陽FCC位置A2X:4.8

※ZrO2有單斜的結構、UO2因為大量的八面體空位，可容納核分解的產物

antiflurite:本來計算陽/陰離子比的結果是陰陽離子的配位都是8(CsCl結構)，但陽離子個數是陰離子的2倍

描述1.陽簡單立方，陰一半的中心

描述2.陰FCC，陽全部四面體 .....恰與fluorite相反

ABX3:12.6.6

perovskite(BaTiO3):Ba角落、Ti中心(八面體位置)、氧面心

AB2X4:4.6.4

spinel:氧在FCC，二價陽離子在四面體位，三價陽離子在八面體位 EX.MgAl2O4

反spinel:二價在八面體位，三價等分

corundum結構(Al2O3)

氧位六方最密，每個氧有一個八面體位置，但每3個氧離子只能有2個鋁離子

所以鋁離子占據了八面體位置的2/3

-->造成結構扭曲

**11.3 陶瓷製程**

1.準備材料

2.成型

|  |  |
| --- | --- |
| 壓製法 | 乾壓法(單軸)  均壓法(isostatic):四面八方  熱壓法:同時加壓與燒製 |
| Slip casting | Slip填入porous模(石膏)，倒出(drain casting)，再注滿(solid casting) |
| 擠製 | 最常用vacuum-auger-type擠製機 |

3.熱處理

乾燥:除去水份

燒結:固態擴散，形成化學鍵結，孔隙降低，驅動力為降低能量

玻化(vitrification):玻璃相液化，將孔隙填滿，冷卻後形成玻璃基材

**11.4 傳統與工程陶瓷**

傳統陶瓷:玻璃、磚、瓦

clay(主要):含結晶水的鋁矽酸鹽，for可加工性(hydroplastic)

silica (flint、quartz):高熔點，耐火

feldspar(flux):含K.Na.Ca的鋁矽酸鹽，可形成玻璃鍵結耐火成份

三軸白瓷體:指的是有三種主要成分，

silica-Mullite-Leucite

矽石、莫來石(3氧化鋁．2二氧化矽)、白榴石(比莫來石多了氧化鉀的成份)，

高頻時，鹼金屬跑出來使flux增加造成介電號損

工程陶瓷:接近純的化合物

Al2O3:參雜鎂氧化物，均勻的結構 EX.火星塞絕緣材料、常用在電子產品

SiC:非常應、耐火，高溫可產生SiO2薄膜保護，用B作燒結劑

Si3N4:最好的工程特性!，不能使用燒結，藉由矽粉在氮氣中氮化而得，可添加MgO產生無孔洞!

ZrO2:多形體，加入9%MgO(CaO.Y2O3)，立方體結構可穩定存在(PSZ)，產生高破斷韌性

**11.5陶瓷機械性質**