

PREPARASI ZAT PADAT



Reaksi fasa padat

- **Paradigma lama: reaksi zat padat adalah reaksi yang hanya melibatkan antar zat padat**
- **Paradigma baru: reaksi zat padat adalah reaksi yang melibatkan zat padat. Termasuk di dalamnya adalah:**
 - **Reaksi padat-padat**
 - **Reaksi padat-cair**
 - **Reaksi padat-gas (adsorpsi dan dekomposisi)**
 - **interkalasi**

Metoda reaksi fasa padat

Metoda keramik (Shake and Bake)

- **Suatu metoda reaksi antar padatan yang secara langsung menghasilkan produk akhir. Pada dasarnya reaksi ini tidak melibatkan dekomposisi bahan.**
- **Prosedur dari metoda ini adalah:**
 - **Crush and mix the starting materials**
 - **Press in order to achieve large contact area**
 - **Heat the mixture so that the species diffuse and reacts to the desired product, and sintering occur**
 - **If necessary, post treatment in controlled atmosphere**
 - **A quite universal method for producing thermodynamically stable material**

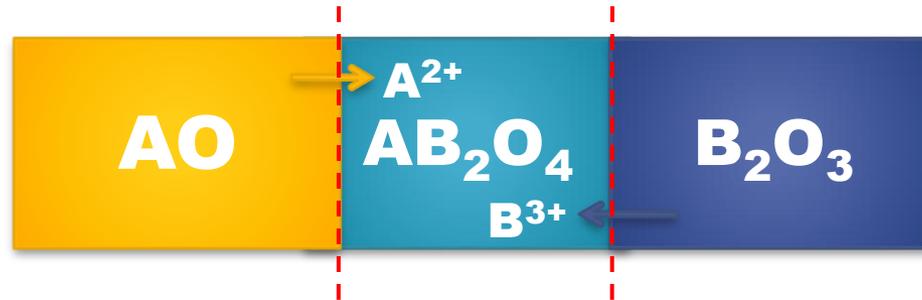
Laju reaksi padatan dipengaruhi oleh:

- **Area kontak antara permukaan pereaksi**
- **Laju nukleasi produk**
- **Laju difusi ion-ion pada pembentukan produk**

Pembentukan produk melalui nukleasi pada antarmuka pereaksi.

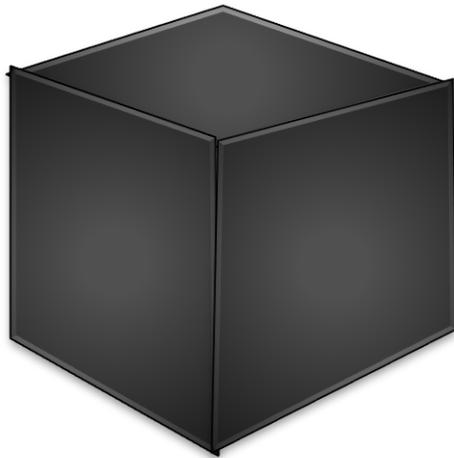
- **Pembentukan produk menimbulkan antarmuka**
- **Difusi menjadi faktor penentu laju reaksi selanjutnya**
- **Jarak difusi yang lebih panjang menyebabkan laju reaksi makin lambat**

Kotak antarmuka



Daerah antarmuka

Luas permukaan suatu padatan dapat ditingkatkan dengan memperkecil ukuran partikel melalui proses penggerusan dalam ball mill



Luas permukaan ditingkatkan melalui crushing atau milling

- $1 \text{ cm}^3 \approx$ luas permukaan 6 cm^2
- $1 \text{ mm}^3 \approx$ luas permukaan 60 cm^2
- $10 \text{ }\mu\text{m}^3 \approx$ luas permukaan 6000 cm^2
- $10 \text{ nm}^3 \approx$ luas permukaan 60jt cm^2 (600m^2)

Contoh reaksi padatan

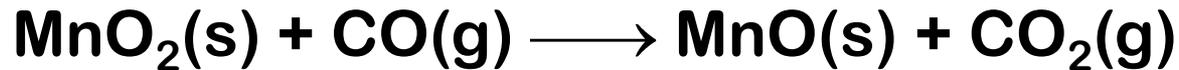
- Dekomposisi



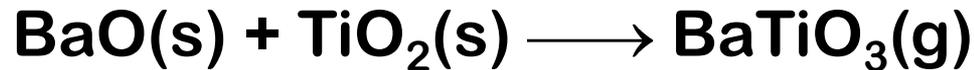
- Kombinasi



- Metatesis



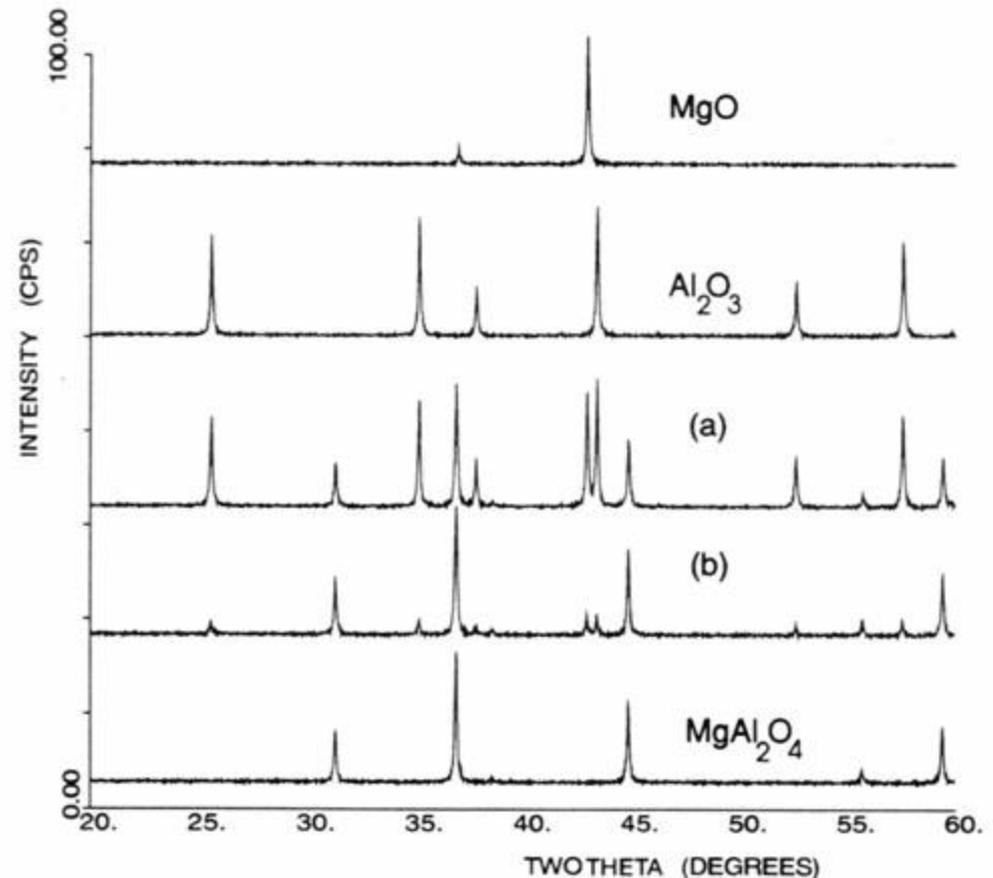
- Adisi



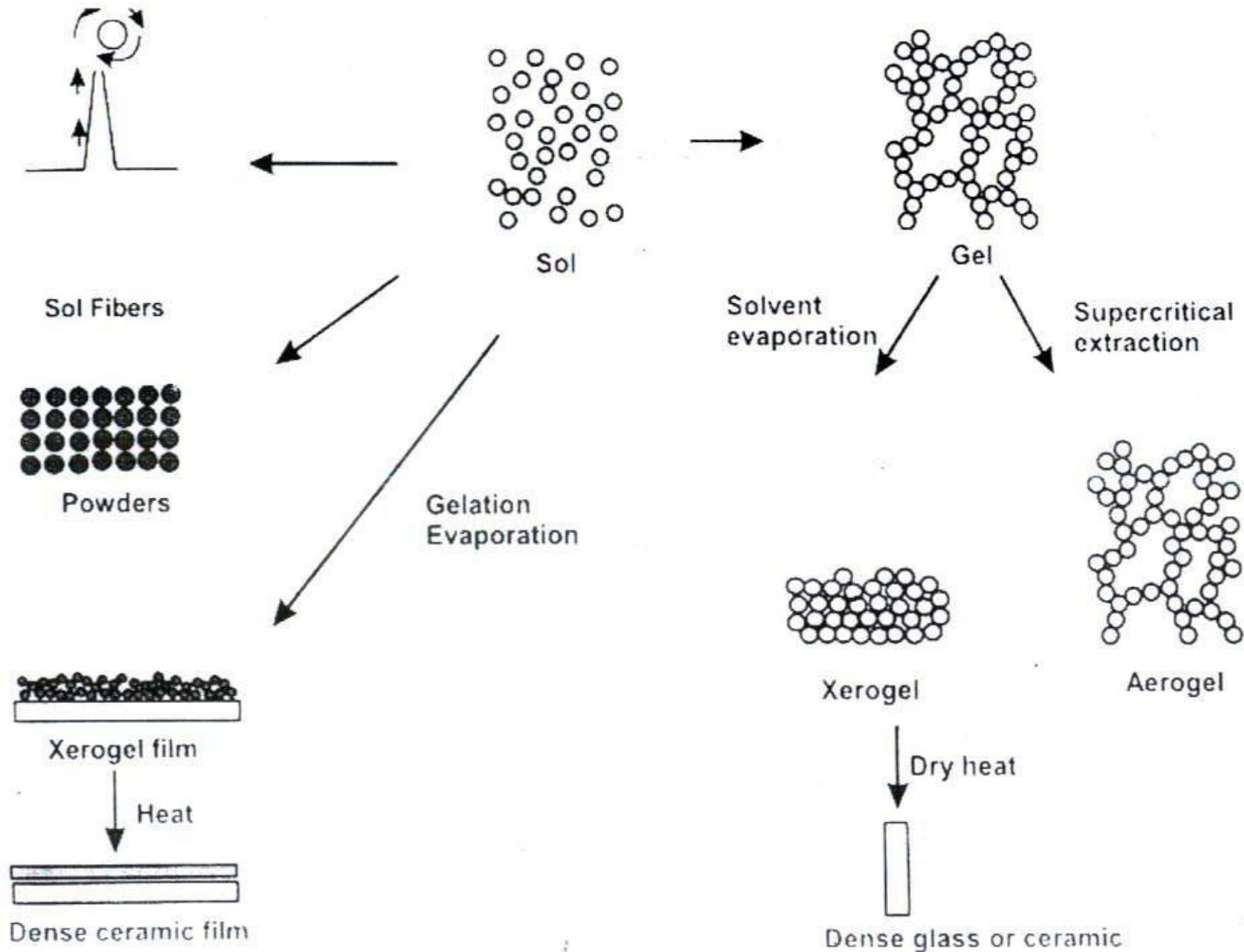
Mengamati reaksi fasa padat

Keberadaan pereaksi dan produk dapat dipantau dengan teknik XRD, misalnya reaksi MgO dan Al_2O_3 membentuk MgAl_2O_4

Pada awal reaksi campuran Al_2O_3 dan MgO akan membentuk pola sinar-X gabungan dari kedua fasa murni. Karena reaksi berlangsung, pola (a) dan (b) membentuk refleksi baru berhubungan dengan produk MgAl_2O_4 .



METODA SOL-GEL



- 
- **Proses sol-gel meliputi transisi sistem dari cairan → sol → fasa padat → gel**
 - **Sol merupakan sistem koloid padatan dengan ukuran 0,1 – 1,0 nm yang terdispersi dalam cairan**
 - **Gel merupakan sistem koloid, baik cairan maupun padatan saling terdispersi (dapat juga diartikan sistem padatan yang porinya mengandung cairan)**

INTERKALASI

- Teknik preparasi material dengan cara menyisipkan suatu spesi (atom/ion) ke dalam suatu struktur menggantikan spesi lainnya yang ada dalam struktur (vacancy) oleh ion lain dari larutan atau sumber lain
- Material yang akan dimodifikasi harus memiliki karakteristik struktur yang khas