

حضور $grog$ در دیگر گاز هم مثل هیس است و از ترک هادر اثر تخیر ایجاد جلوگیری می کند.

برای ساخت دیگر گازهای مولاتی هم به هیس ترتیب عمل می کنیم. ماده اولیه در این حالت

سیلیمانیت + بوکسیت یا کائولن + بوکسیت است. اگر بخوایم فقط مولایت استفاده کنیم

دمای زینترینگ خیلی بالایی رود و شکل دهی آن هم مشکل است. پس کردن هم مشکل می شود.

چون دودانه‌ی مولایت به سختی به هم جوش می خورند.

غیر از کورانده‌ی، رس و بقیه‌ی موارد می تواند ماده اولیه باشد.

مواد اولیه‌ی سیلیمانیت + بوکسیت یا کائولن + بوکسیت را ابتدا چند درصد از آن را حرارت

می دهیم تا مولایت تشکیل شود. این مولایت را با بقیه‌ی مواد اولیه مخلوط کرده و حرارت می دهیم.

بدین ترتیب تخیرات ایجاد می شود. اما دمای زینترینگ بالایی رود (؟).

اگر کل مواد خام را استفاده کنیم، احتمال ترک خوردن بالاست.

اگر کل مواد اولیه مولایت باشد، دمای زینترینگ بالایی رود.

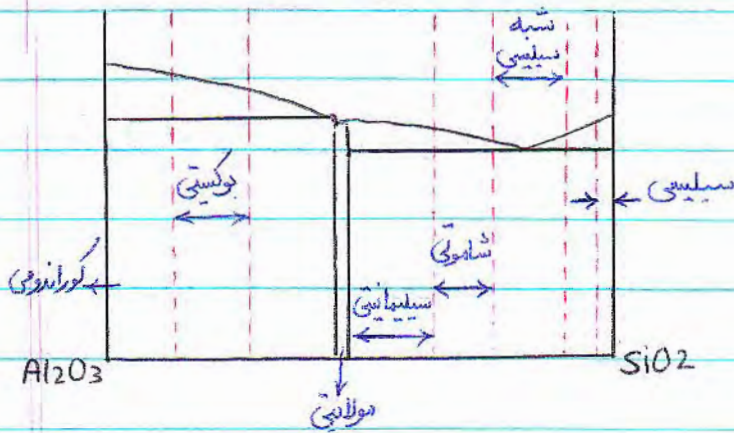
برای بوکسیت هم از بوکسیت و کائولن استفاده می کنیم. بخش زیادی از بوکسیت را پیوندهای H و

OH تشکیل می دهد. با حرارت دادن و حذفشان، تخاضل ایجاد می کنند. از نظر پخت

میزال های رسمی دمای بالایی دارند.

دریاگرام هرچه درصد آلومینا بیشتری شود، از شبیه سیلیسی به بعد، دمای زینترینگ بالایی رود.

ودمای پخت بالایی رود.



محدوده دمای پخت و بزرگداری های

سیلیمانیتی، کیانیتی و آندالوزیتی

خنلی و وسیع است.

دمای مولایت زائی این دیگر دانه ها با هم فرق میکند.

چگالی $\frac{g}{cm^3}$	دمای مولایت زائی	فرمول نهائی	سیلیمانیت
3.24	1550 - <u>1625</u>	$Al_2O_3 \cdot SiO_2$	سیلیمانیت
3.1 - 3.2	1400 - <u>1500</u>	"	آندالوزیت
3.5 - 3.6	1100 - <u>1400</u>	"	کیانیت
3.02		$3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$	مولایت

در فشار محیط، سیلیمانیت، کیانیت، آندالوزیت به هم تبدیل نمی شوند و اگر بشوند همگی به مولایت

تبدیل می شوند. دمای زینترینگ حدنهائی است که معین شده است.

در درگدازهای مولایتی، دمای زینترینگ 1600 - 1550 می تواند باشد.

در درگدازهای بوکسیتی دمای زینترینگ 1650 - 1600 می تواند باشد.

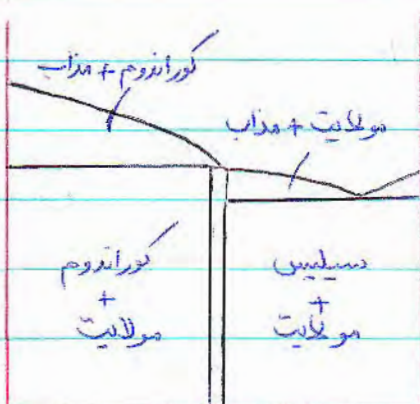
در درگدازهای کوراندومی با خاص بالا باید از کائولن و بوکسیت استفاده کرد و روش تولید آن هار

کلاس موارد قبلی نیست و تولید آن هاروش های پیچیده ای دارد.

خواص درگدازهای آلومینوسیلیکاتی:

همانطور که دریاگرام دیده می شود با افزایش Al_2O_3 ، خواص بهتری شود. در مجموعی این

درگدازهای شاموتی یا کوراندومی یک نقطه عطف وجود دارد. ← مولایت



در سمت راست مولایت : بلورهای سیلیس + مولایت

در سمت چپ مولایت : کوراندوم + مولایت

← در دو طرف فازها با هم فرق می کند. به سمت چپ

که می رویم مقاومت به خوردگی (خواص شیمیایی) بهتر می شود. تفاوت دیگر، درصد مذاب

در دو طرف است. در واقع دمای شروع فاز مذاب در دو طرف با هم فرق می کند.

دمای پیرولیتیک در سمت راست 1590°C و در سمت چپ 1840°C است. پس دمای تشکیل مذاب در دو طرف با هم فرق می‌کند. در سمت راست، دمای دربرگدازی کمتر است و این تأثیر زیادی در دربرگدازی دارد.

	1600°C	دیگرگدازی تحت بار دیگرگدازهای شاموتی :
از بالا به پایین	$1700 - 1800^{\circ}\text{C}$	کیانیت ، سیلیمانیت ، آندالوزیت :
استحکام افزایش	$1800 - 1900^{\circ}\text{C}$	دیگرگدازهای مولادیتی :
می‌یابد	$1800 - 1900^{\circ}\text{C}$	دیگرگدازهای بوکسیتی :
	2000°C	دیگرگدازهای کرواندومی :

رواقعیت طرز شیشه هم داریم اما دریا گرام نیست. موقع سرد شدن مذاب طرز شیشه بدست می‌آید. غیر از کرواندومی بقیه‌ی اینها، زینترینگشان در حضور مذاب است. اما در کرواندومی زینترینگ بدلیل نفوذ است.

مقدار طرز شیشه از مذاب از بالا به پایین کمتر می‌شود. مقداری طرز شیشه در کنار بلورها داریم. استحکام از بالا به پایین در دیگرگدازهای قری از بالا به پایین زیاد می‌شود و طرز شیشه کم می‌شود.

در سمت چپ، مذاب تشکیل شده نقطه ذوب بالاتری دارد و مقداری کم است. در نتیجه مقاومت به خوردگی هم بالاتری رود. با کم شدن فاز شیشه، استحکام بالای رود چون فاز شیشه ماده را ترمیمی کند. بشرط آنکه زینت رنگ کامل شده باشد از بالا به پائین استحکام افزایش می یابد.

کاربرد دیگر دانه های آلومینوسیلیکاتی (بجز کوراندوم):

تقریباً در همه جا کاربرد دارند. در هر کوره ای با لایحه یکجائی درجه حرارت به جایی می رسد که این دیگر دانه ها به کار بروند. مثلاً در کوره های سیمن، دما در یک قسمت های 1000°C است و همه جا $1500 - 1600^{\circ}\text{C}$ نیست. در صنایع شیشه، فولاد، سرامیک، نیروگاه ها، نفت و ... کاربرد دارد. دیگر دانه های کوراندومی بیشتر در سرامیک کاربرد دارد. ممکن است سبک یا سنگین باشد با کوره های با دمای بالا (بالای 1500°C) و با دمای پائین اما با عمر طولانی تر.

دیگر دانه های مولایتی هدایت حرارت خوبی دارند در نتیجه مولایت به شوک پذیری کمک می کند. در دیگر دانه های کامپوزیتی از این فار بجزوان شوک پذیری استفاده می شود. مولایت عموماً سوزنی

شکل است و همین دلیل یک فاز استثنائی محسوب می شود و در شوک پذیری دیگر دانه ها به مالک

می‌کند.

دیگر دانه‌های منیزی:

مقدمه - مواد اولیه - فرایند ساخت - خواص - کاربرد

منیزیت ($MgCO_3$) در واقع کربنات منیزیم است. دیگر دانه‌های منیزی در واقع دارای

MgO (منیزیا - اکسید منیزیم) هستند. پس به‌اشتباه آنرا منیزی می‌نامند. علت: تنها

ماده‌ی اولیه‌ی آن منیزیت بوده‌است (بخصوص در گذشته) پس در واقع منیزیا است.

نقطه‌ی ذوب بسیار بالایی دارد $2700^\circ C$. مهم‌ترین ویژگی MgO مقاومت بالا در برابر سوراخ‌ها

قلیایی است.

معایب: ضریب انبساط حرارتی بالایی دارد: $13.5 \times 10^{-6} (\frac{1}{C})$ - برای سرامیک‌ها این عدد

یک رقمی در 10^{-6} و برای آلومینا $\frac{1}{C}$ 8.8×10^{-6} است. به همین دلیل شوک پذیری MgO

کم است. مشکل دیگر آن این است که MgO در محیط‌های تر می‌تواند هیدراته شود. یعنی بخار آب

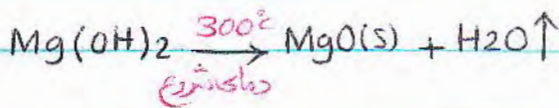
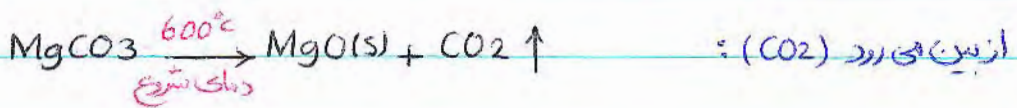
محیط واکنش می‌دهد و $Mg(OH)_2$ ایجاد می‌شود و دیگر دانه‌ها خراب می‌شود.

مواد اولیه - مهم‌ترین ماده‌ی اولیه، منیزیت است: $MgCO_3$: در طبیعت نسبتاً زیاد وجود

ماده‌ی اولیه‌ی دیگر $Mg(OH)_2$ است که در طبیعت وجود دارد. معادن پروسیت، همین

$Mg(OH)_2$ است اما به شکل معدنی.

این موارد در واقع پیش‌مواد اولیه هستند. مثلاً $MgCO_3$ در اثر حرارت دادن، نصف آن



پیش‌مواد اولیه باید حرارت داده شوند تا موارد زیر آن‌ها پخت شود.

در $1000^\circ C$ به MgO می‌رسیم. یعنی واکنش کامل می‌شود. اما بعضی از ماده‌ی اولیه هنوز

مناسب نیست. چون $MgO(s)$ حاصل بسیار ریزانه و متخلخل است و سریعاً با بخار آب واکنش

می‌دهد یعنی سریعاً هیدراته می‌شود و قابلیت نگه‌داری را ندارد.

پس در دمای بالاتر از $1600^\circ C$ یا $1700^\circ C$ حرارت می‌دهیم. به این سوزنیا که در دمای بالاتر

وجود می‌آید، اصطلاحاً $(dead\ burned\ MgO)$ یا $(sintered\ MgO)$ می‌گویند.

یعنی تا حد امکان سوزانده شده. در نتیجه تمایلی به واکنش با آب ندارد.

چرا در اثر حرارت دادن در دمای بالاتر تمایلی به واکنش با آب ندارد؟

چون در اثر کسیداسیوم، ذرات MgO زینتر شده و متخلخل آنها کم می شود. در نتیجه سطح تماس با بخار آب خیلی کم می شود. واکنش هیدراتاسیون یک واکنش سطحی است. در نتیجه تمایلی به واکنش با بخار آب ندارد. (کمتری شود) و این خود به سطح بر می گردد.

بلورک های MgO رشد می کنند (بریزانه بدون روع می شود). با بزرگ شدن دانه ها، مرزها کم می شود. در مرز تمایل به واکنش زیاد است.

دلیل دیگر تشکیل فازهای جدید است که می تواند MgO را محافظت کند در برابر واکنش با بخار آب. برای اینکه بدانیم چه فازهایی تشکیل می شود باید دیگرام فاز اولیه آن را نگاه کرد. این فازها جدید در حضور ناخالصی ها بوجود می آیند.

ناخالصی ها: $MgO - Al_2O_3 - Fe_2O_3 - SiO_2 - CaO$

برای اینکه دیگرام 5 جزی را بررسی کنیم، دیگرام را خلاصه کرده اند.

مثلا برای نسبت مولی $\frac{CaO}{SiO_2} < 1$ نیکسری فاز داریم. $1.5 - 1 < \frac{CaO}{SiO_2}$ نیکسری فاز ویژه همی

تقریباً.

حالا می خواهیم بررسی کنیم چه فازهایی در حضور ناخالصی بوجود می آید.

در مورد دیگر دانه‌های منیزی گفتیم که MgO که در 1000 درجه بدست می‌آید فعال است بنابراین

دما را تا $1600-1700^{\circ}C$ بالای بریم. این منیزیا $dead\ burned$ شده است. در MgO ناخالصی

داریم و وقتی $dead\ burned$ می‌کنیم این ناخالصی‌ها در کنار MgO فازهای بوجود می‌آورند که برای

تبریزی باید دیاگرام 5 تایی را بررسی کرد که مشکل است. برای همین روش‌های ساده‌ای ایجاد

$MgO: 2700$

شده است؛ فازها عبارتند از:

$MF: 1713$

$CMS: 1500$

$MA: 2135$

$C_4AF: 1440$

$M_2S: 1890$

$C_2S: 2100$

$M \xrightarrow{\text{نابینه}} MgO$

$F \rightarrow Fe_2O_3$

$S \rightarrow SiO_2$

$C \rightarrow CaO$

$A \rightarrow Al_2O_3$

اگر فازهای CMS و C_4AF ایجاد شوند مقاومت را پائینی می‌آورند چون دمای کتری دارند

اما MA و M_2S ناخالصی‌های منیزی هستند.

منیزیای $dead\ burned$ شده، ماده‌ی اولیه است. منیزیای ذوبی ($fused\ Magnesia$)

ماده‌ی اولیه‌ی دیگری است.

برای ریزدانه‌ها از منیزیای ذوبی یا زفت‌شده و برای درشت‌دانه‌ها از منیزیای ذوبی استفاده می‌کنند

که اندازه دانه‌ها تا چند میلی متر نیز می‌شود.

منیزای دومی: در کوره تا 2700° حرارت می‌دهند تا ذوب شود و بعد سرد می‌کنند.

فرآیند ساخت:

1- دیرگدازهای منیزی پخته شده

2- دیرگدازهای منیزی پخته نشده

(1) منیزای دانه‌بزی شده را به همراه چسب (بایندر) و به همراه کمک زینتر مخلوط می‌کنند و

بعد پرسی کرده و سپس خشک می‌کنند. (دستی به چسب دارد که خشک بشود یا نه). مرحله‌ای

بعدی پخت است.

چسب می‌تواند رزین - آلی باشد. رزین در دمای بالا تجزیه می‌شود. برای دیرگدازهای

منیزی پخته شده، بیشتر از چسب آلی استفاده می‌کنند. دمای پخت وابسته به ناخالصی‌ها

و کمک زینتر است. کمک زینتر: $Fe_2O_3 - Al_2O_3 - Cr_2O_3$. وقتی خلوص

پائین است از کمک زینتر استفاده نمی‌شود.

این کمک زینترها با MgO تشکیل اسپینل با دمای بالایی دهد. Al_2O_3 بیشتر بعد Cr_2O_3

و بعد Fe_2O_3 .

فرمول اصلی اسپینل : AB_2O_4 یا $A_0B_2O_3$

در اصل به $MgO \cdot Al_2O_3$ اسپینل می‌گویند اما ترکیباتی مثل $MgO \cdot Cr_2O_3$ و Fe_2O_3

چون ترکیبی مشابه به اسپینل دارند : اسپینل کروم و آهن نام دارد.

Fe_3O_4 خود نیز اسپینل است : $FeO \cdot Fe_2O_3$

Al_2O_3 با ایجاد ترکیب با MgO به زیتر شدن آن کمک می‌کند : $MgO \text{---} \text{---} MgO$

اگر باخالی زیاد باشد از کمک زیتر استفاده نمی‌شود. ← دیگر داره‌های منیزی معمولی

اگر باخالی کم باشد از کمک زیتر استفاده نشود. ← دیگر داره‌های منیزی باید مستقیم

دهای زیترینگ بالایی دارند و گران هستند.

اگر باخالی کم باشد و از کمک زیتر هم استفاده نشود ← دیگر داره‌های منیزی با باند اسپینلی

مرحله‌ی بعد از چنت ، تیر اندوز کردن است که در واقع تداخل‌ها را برطرف می‌کند : دیگر داره‌ها

را در محیط قرار داده ، آب و هوای گرمی کشند و بعد در قیر مذاب قرار می‌دهند تا تداخل‌ها برطرف شود توسط

نفوذ قیر.

(2) در این حالت دیگر داره‌های زیتر دهنی نشود. پس باید حسب مورد نظر را پیدا کرد. نوع دیگر داره‌ها

رابع چسب تعیین می کند:

نوع باند (اتصال):

1- شیمیائی: سفاتی (سفات سدیم) - سیلیکاتی

باند سفاتی حتی در دمای محیط هم سخت می شود اما اگر تا 200°C حرارت ببیند

دانه های منیزیا را به هم جوش می دهد. باند سفاتی فقط برای دیگر ارفانسیت.

دندان های مصنوعی سرامیکی با این باند در ارتباط هستند. باندهای سیلیکاتی

کیفیت را کم کرده و دیگر داری را نیز پاشی می آورند.

2- رزینی: رزین ها تا 5 درصد بخوان چسب اضافه می شوند. درجه حرارت به نقطه

رفی رزین بستگی دارد. پس زمانی می توان مخلوط کرد که رزین به نقطه

رفی برسد. این دما (کیور) در حد پخت نیست ولی set و محکم می شوند

و اجرای فرار آن ها خارج می شود.

این کار بطور پیوسته می کرنی و بطور شیشه ای ایجاد می شود که دانه های منیزیا را

در خود نگه می دارد (باند رزینی) دگره بقیه اجزا رزین خارج شده فقط کرنی می ما

3 - اتصال قیری: زمان مخلوط کردن مانند رزینی نزدیک به نقطه ذوب است و مانند تلی مویع

پرس کردن باید حرارت بسیند . دگروره فقط اگرین از آن باقی می ماند و مثل قلی

دیگر بخت هم نداریم . باید سعی شود در قری باحالی نباشد .

خواص دیرگدازهای منیزیتی :

1 - دیرگدازی بالایی دارند بخصوص اگر خلوص بالا باشد (به بالای 2000°C می رسد)

2 - مقاومت شیمیایی بسیار بالا در برابر سرباره های قلیایی . بهترین ترکیب برای دیرگدازهایی

که با سرباره های قلیایی سروکار دارند .

3 - هدایت حرارتی بالا .

← مشکل مهم : شوک پذیری کم چون ضریب انبساط حرارتی بالایی دارند . هیدراته

شدن هم عیب هست ولی باین اندازه اهمیت ندارد .

حتی ضریب هدایتی بالا هم در این مشکل هم تأثیری ندارد . دیرگدازهای منیزیتی در صنایع متالورژیکی

نقش عمده ای دارند : کوره های فولادسازی - اما در صنایع غیر آهنی : انواع کانونر تورهای

مس و نیکل . حتی دگروره های ذوب شیشه هم کاربرد دارد و همسپور دگروره های دوار مسیان .

از منیزیا امروزه بصورت کامپوزیت استفاده می شود تا مشکل عمده‌ی آن رفع شود و منیزیا پایه اصلی کامپوزیت خواهد بود.

برای رفع مشکل این دیرگداز دیرگدازهای حاوی منیزیا مطرح شدند:

1- دیرگدازهای منیزیت - کرومیتی

به این ترتیب شوک پذیری کم بهبود یافت

2- دیرگدازهای منیزیت - اسپیلی

3- دیرگدازهای منیزیت - گرافیتی

دیرگدازهای منیزیت - کرومیتی :

کرومیت از لحاظ ریزیت محیطی مضر است. در نتیجه امروزه استفاده نمی شود. در ابتدا دیرگدازها

کرومیتی حذف شدند بعد هم منیزیت - کرومیت. چون سمی است. خیلی شبیه

به دیرگدازهای منیزیا می هستند. منظور دیرگدازی است که حداقل بیش از 60٪ منیزیت

دارد و البته زیر 80٪ کرومیت : 20-40 منیزیت : 80-60

کرومیت را از اسپیل آهن - کرومیت تهیه می کنند؛ با فرایند تغلیظ. (از اکسیدهای آهن

و کروم، کروم را جدا می کنند و مواد اولیه فراهم می شود.

مخلوط اولیه با سندان قابل : پیرس - باید در در نهایت آجر نسوز آن ساخته می شود . مثل قبل

دودسته است : پخته شده - پخته نشده . مثل گذشته است فقط به جای منیزیت ،

منیزیت و کرومیت است و کمک زینتر هم نداریم و فقط Cr_2O_3 داریم . (دیگر کار با آن دستگیر است

و فقط همین نوع است)

مقاومت به خوردگی دیگر کارهای ری با نذر منیزیت - کرومیت خیلی بالاست چون دانه درشت

هستند . (دس نیز می باشد) مثل دیگر کارهای منیزیاتی خوب .

دیگر کارهای منیزیت - کرومیت پخته نشده هم داریم . مثل قبلی : فسفاتی - رزینی - قیری

دیگر کارهای منیزیت - کرومیت کاربردهای بهتری نسبت به منیزیاتی دارند بخصوص ری با نذرها

که مقاومت شیمیایی بالایی هم دارند .

پخته شده در برابر پخته شده ارزان تر است چون زینتر نشده اما دمای بالاتر تحمل

می کنند . بدلیل زینتر شدن استحکام خیلی بالایی هم ندارند .

مشکل زینت محبلی کرومیت : سعی است . آیا Cr_2O_3 سعی است ؟

کاربرد حجم دیگر کارهای منیزیت - کرومیت در صنعت سیمان است . کرومیت بدلیل اصلاح

شوگ پذیری منیزیت به آن اضافه شده است. اسپینل منیزیا - کروم ضریب انبساط حرارتی کمتری دارد.

خود Cr_2O_3 سمی نیست اما وقتی در دمای بالا و در شرایط اکسیدی قرار می گیرد تغییر ظرفیت

می دهد: $Cr^{3+} \rightarrow Cr^{6+}$ یعنی اکسید می شود. در نتیجه عظمت آن زیاد می شود و بعد از

چند سال که این آجرها دور می ریزند اگر رطوبت ایجاد شود (مثلاً در اثر باران) و آن حل

می شود. Cr^{6+} خیلی سمی بوده و با این آب به منابع زیر زمینی می رسد. پس منیزیت - کرومیت در این شرایط ضرر است.

منیزیت - اسپینل ($MgO - Al_2O_3$) ب $MgAl_2O_4$ بجای کروم از Al استفاده

می کنیم. همان نقش قبلی را بازی می کند اما بخوبی کروم (اسپینل کروم) نیست؛ مقاومت

به خوردگی کمتری نسبت به منیزیت - کرومیت دارد. و مقاومت خوردگی آن (در حد خود منیزیت

است اما مشکل شوگ پذیری آن حل می شود. در صنعت سیمان و مقاومت به خوردگی

اسپینل راجد اسپینل کروم نیست.

ضریب انبساط حرارتی: $7.6 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C}$ - $8.8 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C}$ - $13.5 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C}$

↑ کروم
↑ کرومیت
↑ منیزیت



دیگر دانه‌های منیریت - اسپینل:

منیریت بیشتر است.

* منسل اول: مواد اولیه: $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MgO}$

* منسل دوم: مواد اولیه: $\text{MgAl}_2\text{O}_4 + \text{MgO}$

تفاوت اساسی منسل اول و دوم در مواد اولیه است.

در مورد منسل اول، حرارت می‌دهیم (زیسترینگ). Al_2O_3 با بخشی از MgO واکنش می‌دهد

چون MgO زیاد است. اسپینل تشکیل می‌شود. این اسپینل خودش را با MgO ها

دیگر خودش می‌دهد. محصول با مواد اولیه فرق می‌کند. اسپینل + MgO

میزان Al_2O_3 در این جا حداکثر 3 تا 6 درصد است. چرا؟

علاقه منده هستیم Al_2O_3 بیشتری اضافه کنیم تا شوک پذیری بهبود یابد. در اثر اسپینل

از Al_2O_3 انبساط شدید خواهیم داشت ← انبساط ناگهانی دیگر دانه ← اگر از 6 درصد

بیشتر شود، موجب ترک خوردن دیگر دانه می‌شود. در حد 6 درصد هم هنوز شوک پذیری کم

است. اما از MgO بهتر است.

برای اینکه انبساط ناشی از تشکیل اسپینل را کم کنیم، آنرا از قبل می‌سازیم بعنوان ماده‌ی اولیه؛
یعنی همان نسل دوم.

در نسل دوم 15-35% اسپینل داریم. در این جا هم بیشتر از این نمی‌توان از اسپینل
استفاده کرد چون مقاومت شیمیایی آن کم است.

اگر از آلومینای لا (فعال‌تر) استفاده کنیم یا از بوکسیت، تشکیل اسپینل در دمای کمتری
ایجاد می‌شود. با حرارت دادن، اسپینل ایجاد می‌شود.

اسپینل دومی هم داریم. (در دمای 2130°)

حضور اسپینل شوک پذیری را زیاد می‌کند اما در برخی جاها ضعیف است. در صنعت

سیمان که CaO داریم، در واقع Al_2O_3, CaO درون اسپینل را خارج می‌کند در نتیجه

اسپینل از بین می‌رود.

مقایسه‌ی نسل اول و دوم از لحاظ خواص:

شوک پذیری نسل دوم بیشتر از نسل اول است چون اسپینل بیشتری دارد.

مکانیزم دیگری هم دیگری هم برای افزایش شوک پذیری داریم.



حضور ترک های ریز در حین زینترینگ در نسل دوم

مرز MgO و اسپیل محل تنش است (تفاوت در

ضریب انبساط حرارتی) بدلیل این تنش، میکروترک های کوچک در مرز MgO و اسپیل

پدید می آید.

تنش میکروترک ها در شوک پذیری:

در سرد و گرم کردن تنش زیادی شود و ترک رشد می کند. مهم این است که ترک رشد نکند

و به سطح نرسد. ترک همواره وجود دارد (در اثر تخلخل) وقتی این ترک به میکروترک می رسد

انرژی آن بین چندین میکروترک تقسیم می شود و انرژی خود را از دست می دهد؛ در نتیجه جلوی

رشد آن گرفته می شود و ترک بزرگ متوقف می شود.

86.8.28

تفاوت های بین دیگرک (زهای) نسل اول و دوم:

2 - شوک پذیری بهتر در نسل دوم

1 - میزان اسپیل

4 - تفاوت در میزان تخلخل: در زینترینگ

3 - نسل دوم گران تر است

واکنشی تخلخل بیشتری داریم؛ پس نسل اول تخلخل بیشتری دارد.

5- مقاومت به خورگی نسبت به CaO :

تمایل به خورگی اسپینل توسط CaO ربطی به ساختار دیگر دانه‌ها ندارد و این به تمایل طبیعی

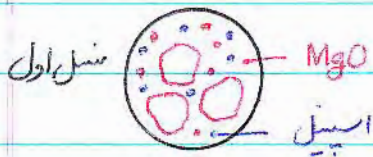
خورگی مربوط است و قابل پیش بینی. علاوه بر این به ساختار دیگر دانه‌ها هم باید توجه کرد مثلاً

تخلخل. هرچه تخلخل بیشتر باشد، خورگی هم بیشتر است.

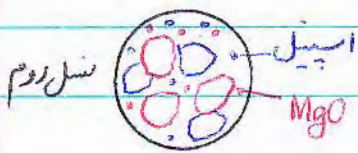
در نسل اول:

MgO در زمینه ریزدانه‌های از اسپینل و MgO ریزدانه است. چون از آلومینای ریز باید استفاده

کرد تا در دمای کمتری اسپینل درست آید ← این اسپینل ریزدانه و فعال است.



در نسل دوم:



دانه‌های MgO در کنار اسپینل قرار دارد (تقریباً هم اندازه)

حال اگر این دو محاور CaO باشند:

نسل اول: چون اسپینل ریزدانه است، سریع با CaO واکنش می‌دهد و زمینه‌ی نسل

اول خورده می‌شود ← دیگر دانه‌ها چند تکه می‌شود چون زمینه خورده شده است.

نسل دوم: اسپینل بزرگ و مقاوم تر است و اگر یک اسپینل کنده شود فقط همین دانه خورده

می شود و زمینه خورده نمی شود؛ در نتیجه نسل دوم مقاومت به خورندگی بهتری دارد.

البته نمی توان گفت که 35٪ اسپیل در نسل دوم نسبت به 3٪ اسپیل در نسل اول مقاوم تر

است. اما در عمل مقاومت به خورندگی نسل دوم بهتر است چون احتمال ترک خوردنش هم کمتر

است (شوک پذیری کمتر) → خورندگی کمتر می شود.

نسل اول و دوم از لحاظ استحکام و دربرگداری خیلی با هم فرق نمی کنند و این ها به فرایند ساختن

بستگی دارد.

دیگردهای دولومیتی: (منیزیت - دولومیت)

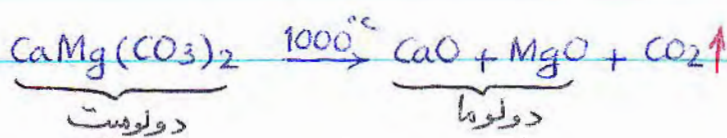
دیگردهای دولومیتی را حاوی منیزیم دانند چون دولومیت خورش یک مادری اولیه منیزیم است اما

به نوبه می تواند دیگردهای منیزیم نیز بیاورد.

دولومیت اگر حرارت ببیند، 44.7٪ وزنی آن از بین می رود. چون به این میزان CO_2 دارد که

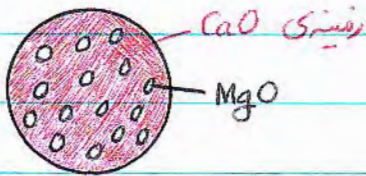
در اثر حرارت خارج می شود. دولومیت: $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ or $CaMg(CO_3)_2$

پس باید اول آن را حرارت داد تا CO_2 خارج شود:



اگر دیاگرام فازی تعدادی $CaO - MgO$ (دوجزئی) را بینیم، تا $1000^{\circ}C$ این دو

با هم هیچ کاری ندارند. دولوما (دولومیت حرارت داده شده) زیر میکروسکوپ:



زمینه CaO روشن تر روانه های MgO

که در حد میکرون اندازه تیره ترند. ($2-3 \mu m$)

درصد اجزای دولومیت: (درصد وزنی)

$CO_2 : 44.7\% WT$

$MgO : 21.9\% WT$

$CaO : 30.4\% WT$

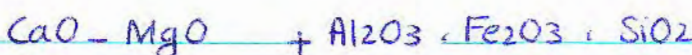
اما غیر از اینها ناخالصی هم وجود دارد.

همان کاری که برای MgO انجام داریم اینجا هم انجام می دهیم: دولومیت را بپای آنیکه در

$1000^{\circ}C$ حرارت دهند تا $1700 - 1800^{\circ}C$ حرارت می دهند تا $dead\ burned$ شود:

دانه ها بزرگ، انقباض (تخلخل کمتر)، زیست رنگ

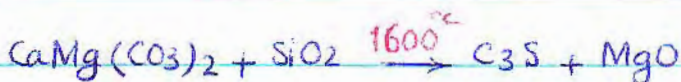
مثل گذشته از دیاگرام 5 جزئی می توان حضور این فازها را پیش بینی کرد:



این دولوما با هم به بخار آب حساسیت دار چون CaO شدیداً به بخار آب حساسیت

حساسیت دارد و چون CaO در زمینه است، وضعیت بدتری نشود و باعث پاشیدن دیگر گاز از هم می‌شود. پس دولوما یا دولومیت $dead\ burned$ شده نسبت به بخار آب حساسی است و نمیتوان آنرا نگهداری کرد.

در موارد خاص دولوما را علاوه بر $dead\ burned$ کردن، تثبیت هم می‌کنند: دولومیت را همراه ترکیبات SiO_2 مثل $MgO \cdot SiO_2$ در نظر می‌گیرند. این SiO_2 اضافه تمام CaO اضافی را می‌گیرد و به C_3S ($3CaO \cdot SiO_2$) تبدیل می‌شود. این فائزر برابر بخار آب مقاوم است اما با دولوما فرق می‌کند و کاربردش محدود است:



SiO_2 دمای دیگر داری را پاشی می‌آورد و کلاً خواص را دچار اذیت می‌کند.

شکل C_2S قبل از C_3S خطرناک است و موجب پاشیدن محصول می‌شود (بصورت گردوغبار). چون C_2S یک استخاله دارد. (عیب داستینگ)

فرایند ساخت:

خیلی شبیه به دیگر گازهای منیزیتی است و در اینجا هم پخته شده و پخته شده داریم و همگی

مواردشان یکسان است.

خواص بالابری دارد چون هم MgO و هم CaO دیرگدازی بالایی دارند (اگر SiO_2 زیاد نباشد) از لحاظ خوردگی بستگی به محیط دارد اما مشابه به دیرگدازهای منیزیته در محیط قلیایی مقاومت بالایی دارند چون MgO و CaO هر دو در محیط قلیایی مقاوم اند.

بدلیل مقاومت به خوردگی در سرباره های فولادسازی، در این صنعت کاربرد دارد. بهر حال

در دیرگدازهای منیزیته نیست. قیمت آن از منیزیته خیلی کم تر است (اما با عینک است)

اگر کیفیت محصول مطرح باشد باید از بهترین دیرگدازها استفاده کرد مثلاً منیزیته گرافیتی.

یکی از کاربردهای دولومیت در سیمان است چون در دولومیت CaO دایم پس در برابر آن

مقاوم است.

دیرگدازهای منیزیته - گرافیتی (منیزیته گرافیتی):

در صنایع فولاد و کلاً متالورژی خیلی کاربرد دارد. این دیرگدازها مدرن هستند و بصورت

صنعتی حدود 3 دهه است که به کار گرفته می شود.

اطلاعات در مورد این دیرگدازها در مقاله های یافت می شود.

چرا گرافیت؟

در مورد منیزیتی، تنها مشکل عمده، شوک پذیری بود. گرافیت در این جا چه تأثیری دارد؟

نقش گرافیت:

این دیگر داز، مهم ترین دیگر داز حاوی کربن است و سردستی دیگر دازهای حاوی کربن است. این

دیگر داز، منیزیا گرافیت یا $MgO-C$ است.

دیگر دازهای حاوی کربن: Carbor Containing Refractories

$MgO-C$ ، $CaO-C$ ، $Al_2O_3-SiC-C$ ، Al_2O_3-C ، $CaO-C$ ، $SiC-C$ ، Al_2O_3-C ، $MgO-C$

گرافیت در ضمنی اینها نقش دارد اما در مورد $MgO-C$ مهم تر است:

۱- بهبود شوک پذیری:

ساختار گرافیت بصورت صفحات پلکی است؛ پیوند های هگزاگونال و بین صفحاتها نیروی

واندروالس وجود دارد.

۱-۱- در شوک پذیری، ضرایب هدایت حرارتی و انبساط حرارتی اهمیت دارند. گرافیت ضریب

هدایت حرارتی را بالا برده چون گرافیت، هادی خوبی است. البته بدلیل خاصیت انیزوتروپی

درجهت α فقط هاری خوبی است. جهت دیگر است. هرات حرارتی بهترین شوک

پذیری بهتر.

1-2 - ضریب انبساط حرارتی آنچنان کم نشده است هرچند اینر تروپ است. اگر ضریب

انبساط حرارتی MgO و متوسط را اندازه بگیریم، با مقدار تجربی یکی نمی شود. یعنی ضریب

انبساط حرارتی کامپوزیت $MgO - C$ خیلی کمتر از آنچه هست که ما مناسبه می کنیم.

به دیگر دارنهای منیزیت - گرافیت، نپخته هم می گویند و با حرارت، با هم زینتر نمی شوند و

دخت عنوان loose نامیده می شوند. یعنی با هم ساختار مستحکم نمی سازند. در نتیجه

با حرارت دادن کل جسم دچار تنش نمی شود. چون ساختار مستحکم نداریم، اگر یک قسمت

انبساط کند، می تواند بقیه جاها اصلاً تغییری نکند. در بین تداخل ها انبساط های موضعی

اتفاق می افتد اما در کل سیستم، انبساط ایجاد نمی شود و در تداخل ها خفه می شود. پس علت

دیگر شوک پذیری بهتر، کاهش ضریب انبساط حرارتی است.

در ساختار مستحکم، اگر یک قسمت انبساط یابد، کل جسم را تحت تأثیر قرار می دهد. و این

تنش در همه جا پخش می شود. در ساختار شکل یا loose پیوند سرامیکی در سه بعد وجود ندارد.

شوگ پذیری در ساختارهای شل از رابطه‌ی زیر بدست می‌آید:

$$\text{شوگ پذیری} \propto \left(\frac{\gamma_{wof}}{E \cdot \alpha^2} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot k$$

γ_{wof} : کار لازم برای شکست E : مدول الاستیک

α : ضریب انبساط حرارتی k : ضریب هدایت حرارتی

گرافیت α را کم و γ_{wof} را زیاد می‌کند و شوگ پذیری خیلی بالایی دارد.

حضور گرافیت، لا را شدیداً زیاد می‌کند. بعنوان کامپوزیت عمل می‌کند. ترک بارشد خورده این

پولک برخورد کرده باید این صفحه را بشکند و باید آن را دور بزنند. در هر دو حالت انرژی زیادی

می‌خواهد. برای شکستن صفحه انرژی زیادی می‌خواهد چون صفحه ساختار لایه لایه دارد و مشکل تر

است. پولک‌های گرافیت قابلیت تخسیر فرم زیادی دارند (نرم است) و این صفحه‌های توانمند تا

90° خم شوند. ← انرژی بیشتری می‌گیرد.

2- بهبود مقاومت به خوردگی:

لازمه خورده شدن، تر شدن ماده توسط ماده‌ی خورنده است.

2-1- ترشوندگی گرافیت خیلی کم است: تمایلی تر شدن گرافیت توسط سرباره کم است.

سرباره وقتی به گرافیت (صفحه های ۹۲) می رسد ، جمع می شود و از حالت جاری

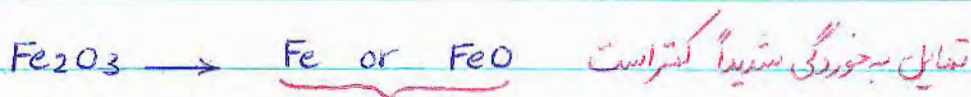
بودن در می آید و بصورت قطره می شود . ← دیگر نمی تواند نفوذ کند به داخل تخلخل ها و

میزان سطح تماس کم شده و خوردگی کم می شود . در حالت جاری اطراف دانه های MgO

قرار می گیرد و در آن نفوذ می کند .

2-2 - یک عامل اصلی خوردگی این دیگر دارها در سرباره ، حضور اکسید آهن است . این

اکسید وقتی به گرافیت می خورد احیا می شود :



در حضور سرباره خورده می شود اما در حضور مذاب ، کمتر خورده می شود . در واقع گرافیت

شرایط احیائی فراهم می کند .

3- گرافیت مقاومت به اکسیداسیون را کم می کند :

گرافیت راحت با اکسیژن واکنش می دهد ، حتی با اکسیژن CaO ، MgO و Fe_2O_3

مذاب ، ← کربن می بسوزد ← همگی مسائل قبلی را هم از بین می برد . اگر کربن بسوزد

جای آن را تخلخل می گیرد ← MgO متخلخل می شود .

با سوخته شدن کربن، MgO حتی با دست هم شکسته می‌شود. ← استحکام افت می‌کند.

4- کاهش استحکام در پیکان:

با افزودن گرافیت استحکام کمتری می‌شود. در موقع زینت شدن این گرافیت جلوی آن را می‌گیرد و در

نتیجه استحکام افت می‌کند. (دانه‌های MgO از هم فاصله می‌گیرد)

مواد اولیه:

منیزیم زینتر شده (sintered) } ماده‌ی اولیه MgO است :
منیزیم ذوبی (fused)

دانه‌های درشت منیزیم شفاف هستند (منیزیم ذوبی) - MgO ریزدانه یا ذوبی است و پراکنش

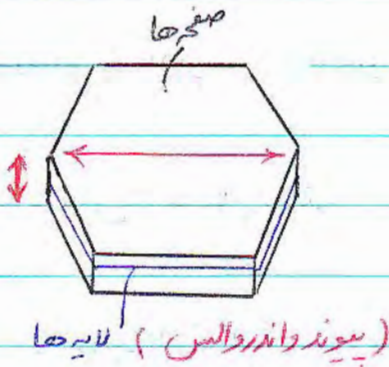
شده. گرافیت بعنوان ماده‌ی اولیه استفاده می‌شود. (گرافیت بصورت بستری هم تولید می‌شود)

در اینجا گرافیت طبیعی داریم: چین، کانادا، استرالیا دارای معادن گرافیت هستند.

{ با شناور کردن یا floating ناخالصی‌ها را می‌گیرند یعنی یک مرحله‌ی فرآوری اصنافه لم

گرافیت برای مصارف الکتریکی: باید اسید شوئی کنیم و با این کار ناخالصی‌های موجود در بین

لایه‌های گرافیت هم حذف می‌شود. ← ماده‌ی اولیه‌ی گرافیت تهیه می‌شود.



ناخالصی باید کم باشد چون با حرارت دادن جای آن را

تخلخل می‌گیرد (آلی ناخالصی) و یا خاکستر (ناخالصی

معین)

با حرارت دادن این اجزا جدا می‌شود باید شرایطی طوری باشد که کربن نسوزد:

$$\frac{\text{نسبت پهنای}}{\text{ارتفاع (ضخامت)}} = 10 - 12 \quad (\text{معمولی})$$

$$\left. \begin{array}{l} > 10-12 \\ < 10-12 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{پرکد نازک} \\ \text{پرکد ضخیم} \end{array}$$

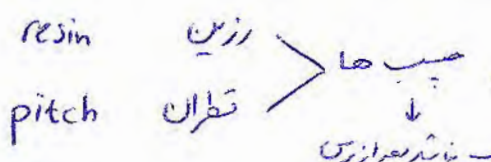
این نسبت مهم است و در موقع پرس کردن تأثیری گذارد. این شبکه‌ی گرافیت می‌تواند ناقص

باشد مثلاً حاوی حفره باشد. و یا روی سطح پله داشته باشد و لبه‌ها زیاد می‌شود. هرچه

لبه‌ها بیشتر شود، گرافیت فعال تر است یعنی پیوند‌های شکسته شده دارد و تمایل به

اکسیداسیون و خوردگی بیشتری دارد.

7, resin
pitch قطران



Alkyls 'MgO' Sic : اگر کیفیت (دیروز از) :
 با نیندر (حسب) :
 اتنی آکسیدانت

محدوداً امروزه از زین است که در
 حین قطران میند شکل دارد
 یک مقدار سیس است و قطران
 دار که از آن خارج می شود

آزبک باشد بعد از زین
 در باره از هم جدا می کند
 حین زینیم تا استخوان باشد
 آینه در جل رقیق
 شکلش بیاید

نقیز که خلط تر است بدوام تر شده و در تره زین کاهش قدرت
 و آکسیداسیون است حین تر است و اسفند بر روی آن را کم کند

مثل یک لیسکی دارد مقدار افزون تر
 قطران پس از زین است

قطران یک لیسکی زین نیست
 زین دارد
 در قطران زین آن مانده در وجه
 کربنالیته بیشتری دارد
 در وجهی بلورینی زین در
 قطران بیشتر است

زین ها انواع مختلف دارند و بعضی ها سیس
 با دیکروزین بالا استفاده می شود اینها را
 با دانه صفتی تر است و هنوز تا طایر کرده در
 رابلا تره زین تا حین نرم شود در حقیقت
 پس کردن هم دانه را با لیسکی تا نرم شود
 مزه پس سخته

با و است دان در شرایط احوالی قطران
 از زین و قطران باقی مانده این زین آنرا
 حین بر طرف تر است مقدار زین در
 قطران کم تر است به زین این او را
 زار امید تمایل در وجه تره زین است
 قطران و تمایل حین تر است

همه کربن آکسید تره زین در
 یا پس زین آکسید می شود حین تره زین
 تر است در دهان 1800

نقد و سنجش MgO در دانه حین تر است را
 هم در 15 زین خود در خلط
 کس در غلبه خلط می شود (در حین نرم)

این حین را بصورت لور در عرف نمی کند
 و باید برخی از آن را در مخلوط حل کرد
 پس باید بصورت باغ و دیکروزین سخته
 (فوق کیفیت زین)

اما در سده زین بزرگ مثل لور
 از 400 شروع آکسید شدن می کند
 در قطران و حین قدرت
 و آکسیداسیون اثرات بدلیل

بعد پس می شود در وجه با یک عین و آرتا
 در این سخته (150) حین از افزون
 زار در این عین و آرتا از سخته باغ
 زین

استحکامی که زین ایاد می کند اثر از قطران
 و در توانه در سطح سوزن زین که با دانه
 که باقی مانده میزان تمایل هم در سطح
 نهایتاً هم زین تره زین که از زین باقی مانده
 حکم تر است

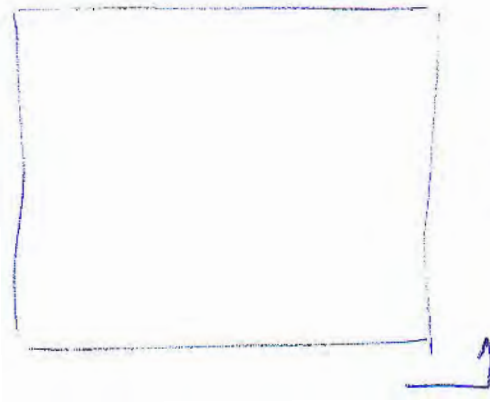
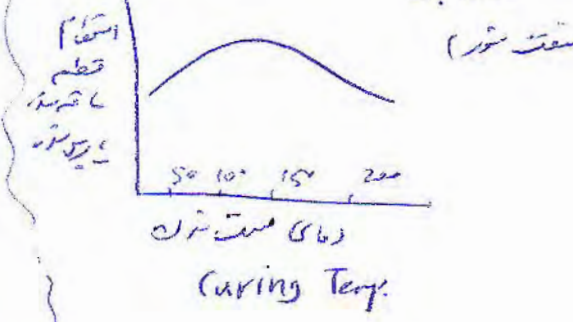
بلورینی بهتر کربن در آن اما بدلیل
 در وجه تمایل و قدرت و آکسیداسیون
 باعث تاثیر قرار می دهد

سخت
 سوز و حینش را با لور در سطح سخته
 کس زین (بلازه آفتاب)
 در زین با لور سخته سوز آن سخت

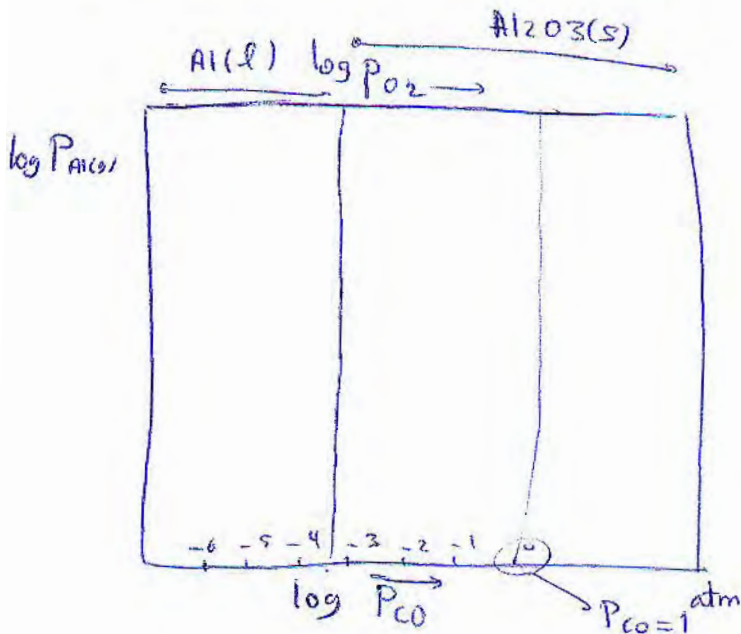
بنابراین خلطها از زین و قطران
 می تواند نتیجه را بهتر ببیند

سوز بر آن حین ایاد دمای حاصل می دهد
 تا set بند
 (سخت شود)

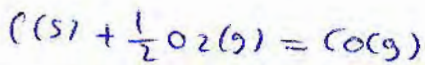
در کس در وجه آکسیداسیون در آنرا
 مقارنت با آکسیداسیون در آنرا



آهن اکسیدات حال در هر شرایطی آهن اکسیدات نیستند. یعنی در هر شرایطی آهن اکسیدات است در شرایط دیگر



T = 1327°C



$$k = \frac{P_{CO}}{\sqrt{P_{O_2}}}$$

در دمای ثابت (T) $P_{O_2} \propto P_{CO}^2$

رابطه دار - $\log P_{CO} = \log P_{O_2}$ و رابطه را خطی

داده پس در صورتی که P_{O_2} را داده

و P_{CO} هم بدست می آید.

Al-O محدود باریت

برخی اوقات P_{O_2} ، P_{CO} را در نظر

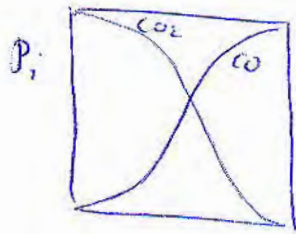
در دمای ثابت آهن اکسیدات در هر شرایطی

با افزایش دما و کاهش P_{CO}

به آهن اکسیدات کافی در هر شرایطی با آهن

P_{CO} بیسی پیدا کند. در شرایطی که آهن محدود

در دمای 1000°C



$P_{CO} = 1 \text{ atm}$

پس در دمای 1000°C آهن

CO محدود است. از لحاظ ترمودینامیکی

فرقی نمی کند بین آهن و آهن اکسیدات در هر شرایطی

در دمای 1327°C آهن اکسیدات است یا آهن؟ باید با هم مقایسه کرد

و Al_2O_3 با آهن مقایسه. در هر شرایطی آهن اکسیدات است یا آهن

پس با آهن مقایسه کنیم آهن اکسیدات است یا آهن؟ این را هم باید مقایسه کرد

در شرایط $T > 1000^\circ C \leftarrow P_{CO} = 1 \text{ atm}$: این شرایط در دمای آهن است. این خط را مشخص

Al_2O_3 آماده است پس آهن اکسیدات است یا آهن؟ آهن اکسیدات است

1727°C

در دمای 1727°C

در شرایط 2 خط - آهن اکسیدات است یا آهن؟ در دمای آهن

در دمای 2200°C، شرایط درونی (Al) در مقایسه با Al(O) مشاهده می‌شود. آتش‌آبی است که خواهد بود.

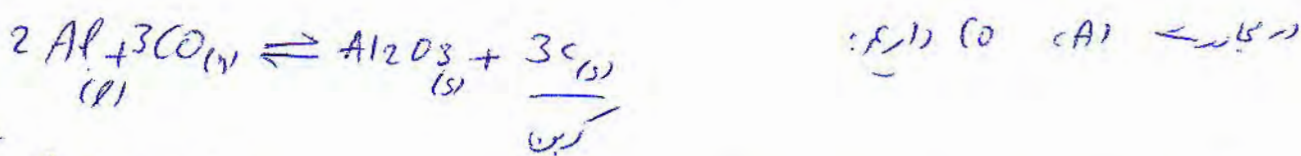
در محدوده کاربیدها (Al) در دمای 1800°C، پس از Al حتی شش آتش‌آبی است مشاهده می‌شود. اما در دمای 1525°C، اینطور است.

در مورد SiC، در دمای این ترا $SiC \rightleftharpoons Al_2O_3 + Al$ تبدیل می‌شود. در دمای 1525°C، SiC با پیراکسید و آتش‌آبی است در برابر $MgO-C$ خواهد بود.

در دمای SiC حرارت آتش‌آبی است که خواهد بود، به دمای کاربیدها که در 1525°C است.

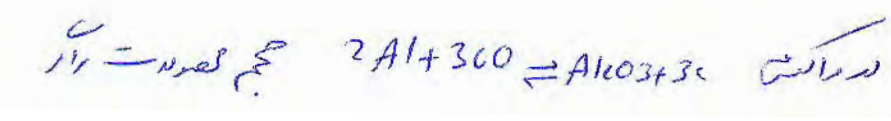
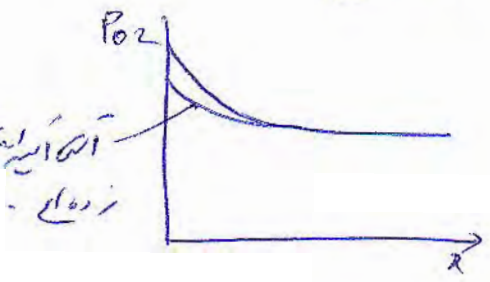
2- عملی سازی در دمای از حدت کربن.

در دمای استعدادهای کاربید، Al تبدیل به Al_2O_3 دارد. در این میان آتش‌آبی است که



پس کربن زیاد می‌شود. مقادیر آتش‌آبی است، کربن می‌سوزد. در این جا کربن آتش‌آبی است که در دمای 1525°C، کربن کتری سوخته است. پس در شرایط آتش‌آبی است که در دمای 1525°C، کربن کتری سوخته است. مقادیر آتش‌آبی است که در دمای 1525°C.

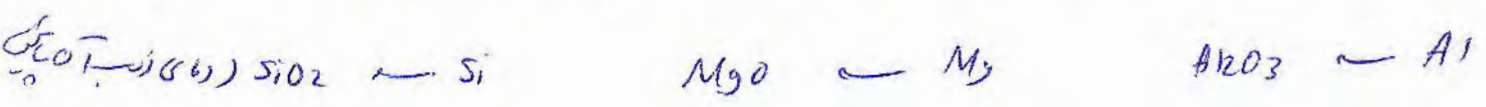
3) بر این اساس، در دمای 1525°C، در داخل آن کربن است. در دمای 1525°C، در داخل آن کربن است. در دمای 1525°C، در داخل آن کربن است.



؟ حجم در دمای 1525°C، در دمای 1525°C، در داخل آن کربن است. در دمای 1525°C، در داخل آن کربن است.

۵

در آلیاژ آلومینیم علاوه بر عناصر مذکور بالا این است: اکسید حاصل از این آلیاژ است آلومینیم با این ترکیب است.



این آلومینیم با این ترکیب است.

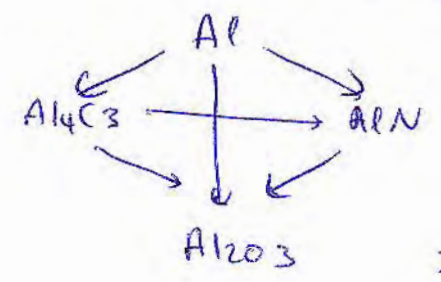
برای Al را میگویند چون Al معروف است.

Al چند نکته دارد: واکنش $2Al(l) + 3CO_2(g) \rightarrow Al_2O_3 + 3C$ چغندر میسازد که فاسفوریست

کارهای بنیادین میسازد. کربن (کربن Al) Al_4C_3 تبدیل میسازد. (کربن Al)

عنصر N هم وجود دارد، AlN میسازد. (Al نیتروژن) این در فلز، فلز کار

بنیادین هستند. پس جایی که میسازد از Al Al_2O_3 تبدیل میسازد



فیزیکی شکل آن نایل به واکنش با آب میسازد.

نایل چند نکته دارد: واکنش با آب در فلز صاف میسازد.

CaO. هر واکنش Al_4C_3 در فلز است. این فلز را از این فلز میسازد.

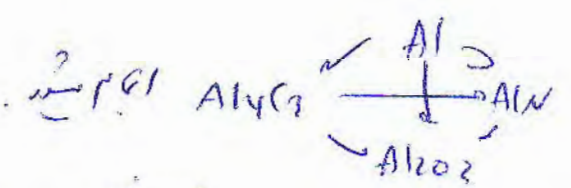
این فلز در فلز کربن در فلز است. Al_4C_3 میسازد. آن واکنش میسازد.

امانت Al_4C_3 : زیر کربن به صورت فلز میسازد. این فلز است فلز کربن

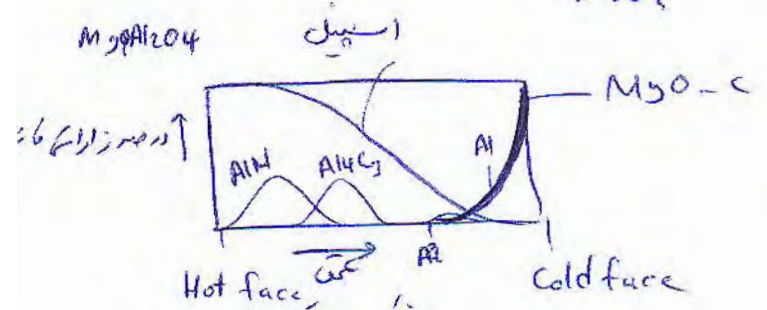
عمل کرد و استفاده از آن در فلز. موثرترین AlN صورت است. (فلز) به صورت فلز

عمل کرد و استفاده از آن در فلز. این فلز است فلز کربن

در فلز مشکل فلز را میسازد.



سخت است: این فلز به صورت فلز، واکنش میسازد

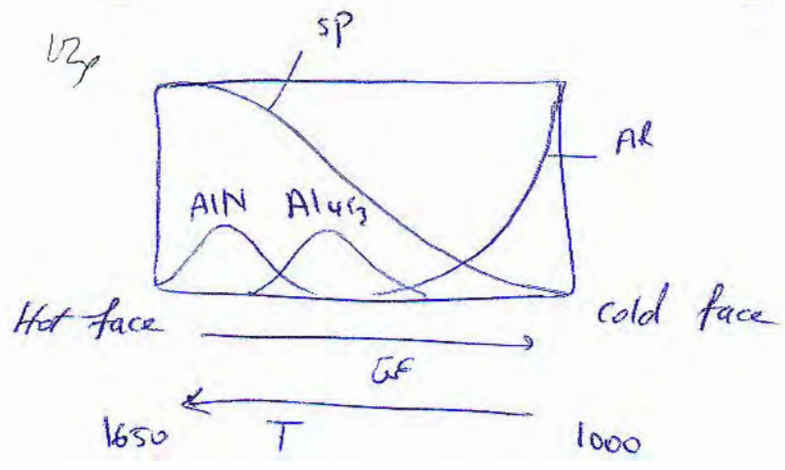


در فلز از فلز کربن در فلز است.

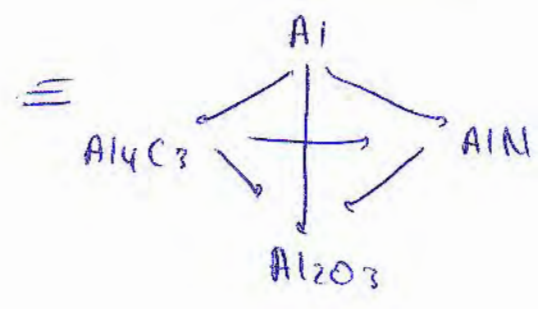
در فلز فلز متفاوت است. در فلز فلز

(4)

P(6)



مردار است:



امکان آ : (استرهای آلومینوسیدیفاس)

استرهای آلومینوسیدیفاس

13

تقسیم آلی اکسیدانت بر دیگرازا در دماها کاپاس:

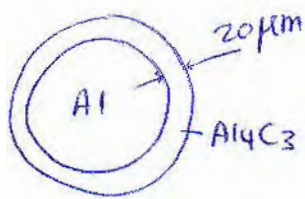
بافتن کربن فازها که مذاب در سطح گرانیت را میبرد - جدولی نمود اکسیدان را میبرد: ترکیبات حاوی B و B₂ مثل:

در دمای بالاتر تجزیه شده و اثر منفی می دهد. در عمل تجزیه کربن را میفکند.

Al₄C₃ تا یک سی را می توان در ضرر من اندر - بیشتر سوز ← Al₄SiC₄ (در سطح بیشتر و بیشتر)

تبدیل شدن سی: Al₄SiC₄ که یک اکسیدانت است - مقادیر با اکسیداسیون بسیار می آید.

در صورت همجوار است ← اثر این است که با مقادیر هیدروکسید سولفیم - Si می زند.



اندازه ذرات Al 40µm با یک باره (مقرآن)

واکنش دهد و بصورت بخار Al در سیستم آزاد شود.

↑
در سطح 40µm

خواص:

معدت: خودی معمولاً است. (گرانیت)

* مقادیر با اکسیداسیون در دماها حاوی کربن (عمده MgO-C را میبرد)

مسئله این در دماها صفت در برابر اکسیداسیون است. فقط این ها اکسیداسیون در دماها حاوی MgO-C در دست

② اکسیداسیون غیر مستقیم:
(solid phase oxi.)

کربن با اکسید کربن واکنش میدهد. فن اکسید کربن در اکسید

در دماها صفت در دماها: MgO

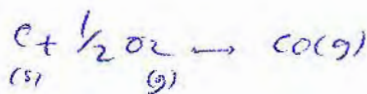


صفت اکسیداسیون: Solid phase oxi.

در اکسیداسیون مستقیم: اکسیداسیون در دماها: هوا - آ - کربن

① اکسیداسیون مستقیم (direct ox...)
(gas phase oxidation)

صفت سفت کربن با اکسید کربن توسط اکسید کربن (CO(g))



صفت O2 تا حد 1: gas phase oxi.

این واکنش برای رانیت (صفت در دست در دست)

تقریباً در 800° یک واکنش آن است.

در 800° صفت آن کامل می شود.

۱۴

اکسایش غیر مستقیم نیاز اکسایش است در اکسایش غیر مستقیم

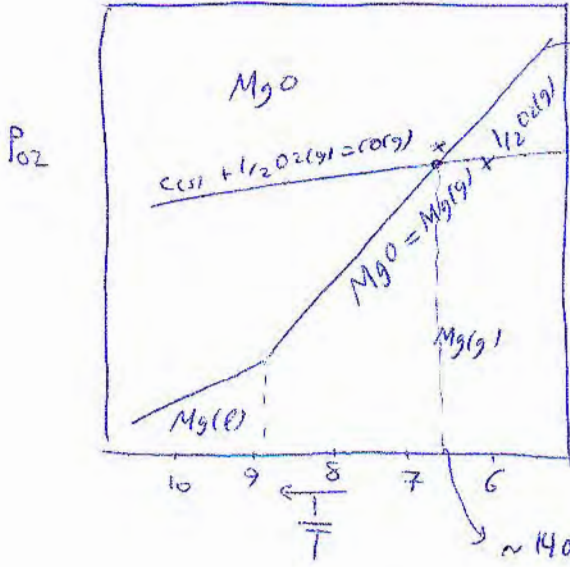
* اکسایش در فاز مایع هم داریم: کربن، آکسین $Fe_2O_3(l)$ (در سرباره) و اکسید سرباره

شرایط اکسایش غیر مستقیم:

رشته MgO

$P_{Mg} = cte (10^{-3} atm)$

$P_{CO} = 1 atm$



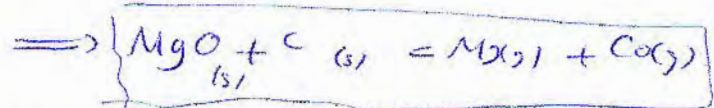
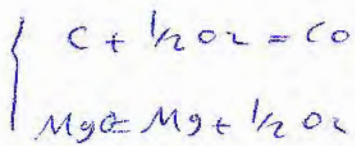
P_{O_2} تا در کربن (یا همان اکسید) رفته باشد، هر چه

همه توانسته باشد: $(P_{CO} : cte)$

بین فشار O_2 و فشار CO

توازن تغییر کند. (در شرایط تعادل)

عمل تا طبع (*) می شود بار



یعنی واکنش اکسایش غیر مستقیم. بین عمل تا طبع عمل شروع اکسایش غیر مستقیم است

می توان به این اکسایش غیر مستقیم از جمله شروع شود

با اکسایش غیر مستقیم حتی به مراتب هم MgO و هم کربن می رود

تا تو به سرباره برسی با $1400^\circ C$ نه MgO می ماند نه کربن (با این)

در دما بزرگ تا دما $1700^\circ C$ هم استفاده می شود. حین کربن سینه مطروح است.

در این واکنش دو عمل ضمنی هم هست: (به عنوان در این دما $1400^\circ C$ تا سرباره؟)

این دما با فشار CO و فشار Mg تغییر می کند. حتماً این در نظر بگیرد، واکنش

شده بر میسد. خط $C + 1/2 O_2$ به خط MgO و خط Mg تا این دما هم تا طبع

در حال بالاتر. اصل در این دما هم سرباره می رود

درجه حرارت

در استنزاکسی (در کربن)

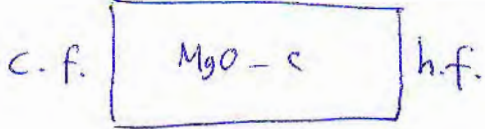
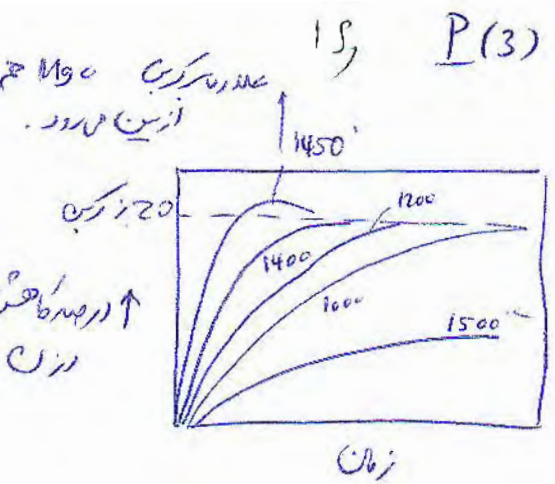
از 1000 تا 1400 درجه حرارت اما در 1500

در باره استنزاکسی

یعنی با افزایش درجه حرارت تا 1500

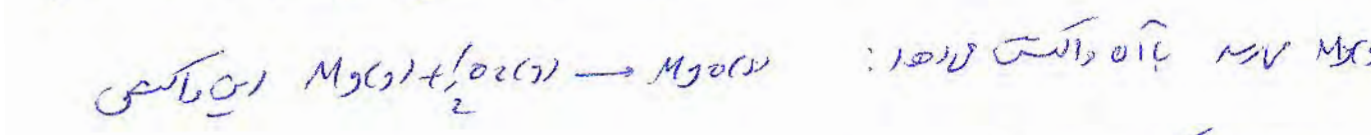
این طرز استنزاکسی چرا؟

در دمای استنزاکسی: $P_{CO} = 1 \text{ atm}$



با دمای 1400 اکسیداسیون غیر مستقیم لایه (در لحظه اول) $(CO_2) + (CO)$ تشکیل می شود. این لایه ها در h.f. بزرگ می آید. (از c.f. نمونه آن طاق sheet)

قره است (در استنزاکسی) h.f. تا برفی به شیشه ای می شود. = و در



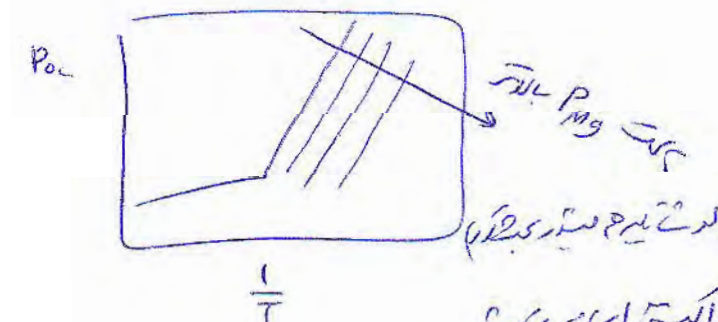
در آن تشکیل می دهد که در استنزاکسی h.f. وجود دارد شیشه ای می شود. این نمونه ها در سوشن استنزاکسی

در لحظه اول لایه می آید. لایه ای که کم تشکیل می شود. [لایه های MgO]

این می تواند در لحظه اول اتفاق افتد. این واکنش همپوشانی می شود انجام می شود در

تا در MgO زیاد می شود. در این استنزاکسی از فریب MgO می آید می آید به MgO استنزاکسی

می آید تا مقادیر برسد.



در آن تقاطع با لایه استنزاکسی

در دمای استنزاکسی این واکنش انجام می شود. (طبق اصل لایه های استنزاکسی)

در لحظه اول از MgO اشباع شده به پیر واکنش انجام می آید

به اکسیداسیون غیر مستقیم متوقف می شود. شکل MgO در آن جلوی استنزاکسی

O_2 به داخل راه می آید به اکسیداسیون مستقیم متوقف می شود.

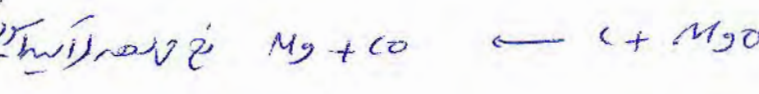
شرط اشباع لایه‌های درستی MgO تشکیل شود این MgO زیاد تولید می‌شود تا بتواند MgO را

بوجود آورد

- 1- افزایش $MgO(g)$
- 2- افزایش آکسیداسیون MgO در h.f. به MgO
- 3- ...

در شرایط اصلی برای تشکیل لایه‌ها ...
این لایه نقش اصلی مقادیر آکسیداسیون است

این لایه در ...
این لایه تشکیل می‌شود



غیر مستقیم) از این می‌آید

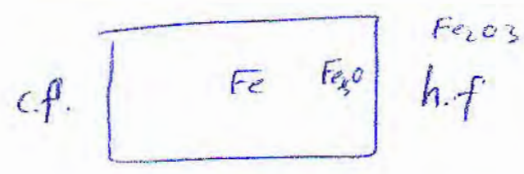
3- علم همین شرط نیز با لایه‌های درستی (در دمای 1500)

حالت در لایه‌های درستی در مجاورت ... در دمای 1450

در لایه‌های درستی از این جهت در لایه‌ها ... از طرفی شکل این

لایه باید ... این اثر را از Fe_2O_3 می‌آید (از سرباره) در لایه $MgO-C$

تعداد کم



$MgO =$ از طرفی ...

در لایه‌های درستی ... Fe_2O_3 می‌آید ...

غیر مستقیم: هوای که شرایط ... (در دمای 1400)

در سرعت ... سرعت ...

توجه کنید ... $\frac{C}{S}$...

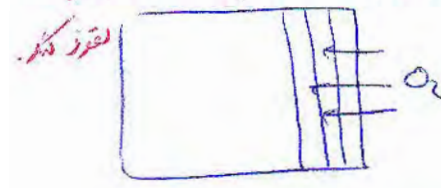
$C \rightarrow CaO$
 $S \rightarrow SiO_2$ سرعت ... $\frac{C}{S} \geq 2$ (نسبت درستی)

این $MgO-C$...

تفاوت عمده بین آکسیداسیون مستقیم و غیر مستقیم ...

تفاوت واکش‌ها ...
ممکنه ...

اگر اکسیداسیون مستقیم فقط در سطح اکسیداسیون داریم. در آن سطح کربن میسوزد و بعد CO_2 در حال نفوذ میکند. در واقع بصورت لحیم اکسیداسیون نفوذ میکند.



این لایه ها ابتدا لایه ها اکسید شده نه فقط MgO است.

CO هم شکل میگیرد بوی از این لایه ها بیشتر در پیرودن بروز. کاتالیزور کربن در پیراز میسوزد.

سرعت واکنش را کمترین در سطح تعیین میکنند. چون نفوذ CO_2 در داخل و نفوذ CO بیرون داریم. نفوذ CO در CO در تمام اثرات ندارد. فریب نفوذ متقابل اکسیداسیون CO .

بوی در پیرودن کربن در سطح سریع تر است پس نفوذ نفوذ چند لحیم است. هر چه کنترل بیشتر است نفوذ کمتر است پس.

اکسیداسیون تیرا است. در داخل نفوذ CO از لایه اکسید شده این نفوذ کند و CO هم بیرون رود.

شرط ندارم اکسیداسیون مستقیم. این تمامها بصورت سری هستند. عامل لحیم در اکسیداسیون، نیز آن کنترل لایه اکسید شده است.

در مورد دیگرها آلومین - ترانیت تیرا است لایه درش شکل میگیرد. پس Al_2O_3 در سطح است.

همه موارد در پیرودن میسوزد. آلومین پایه ایزراز MgO است و Al_2O_3 و Ca واکنش میزند. برای Mg مهم ترین است (لایه درش).

درگاه ها کاتالیزور: (موزیکس)

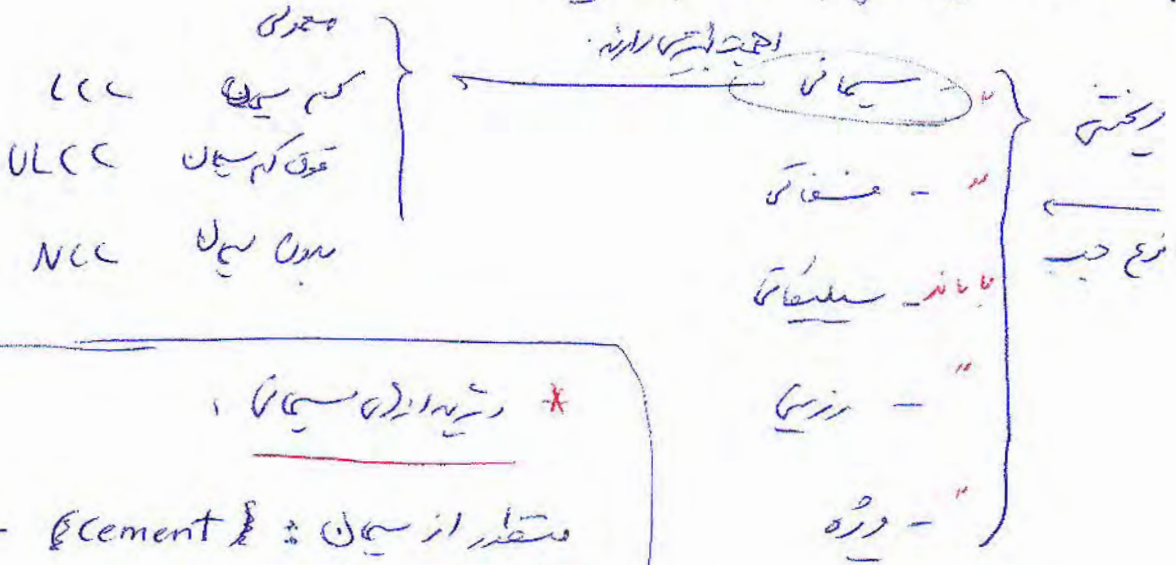
بصورت گسترده شکل در پیرودن فرود میسوزد. در پیرودن استانه در پیرودن ندارد. بسته به گونه ای نصب در محل (گروه) پیرودن استانه در پیرودن ندارم.

- تقسیم بوی میسوزد:
 - 1- ریخته گری
 - 2- پلاستیک، کوبیدی
 - 3- پاشیدن سرد در داغ
 - 4- نلاتها

امروزه این در پیرودن که جایگزین شکل دارد میسوزد. مهم ترین ریخته گری فاهستند.

مورد 2، 3، 4 تکنولوژی های تازه که ریخته گری تکنولوژی های خاصه. بجز پاشیدن در داغ، هیچ شگرتی نیست. این استحکام کار را برابری. (مقدار لحیم) در پیرودن در داغ. حیدر هون مواد خام هستند و با آب مخلوط میسوزد. در قالب میسوزد. یا با پاشیدن در داغ.

این برای نوع با نیر، چپ تقسیم شده می شود:



* رتبه بندی سیان

مقدار از سیان: Cement - چپ

مقدار از سیان برای این یک ترکیب سیان مخصوص است

cement

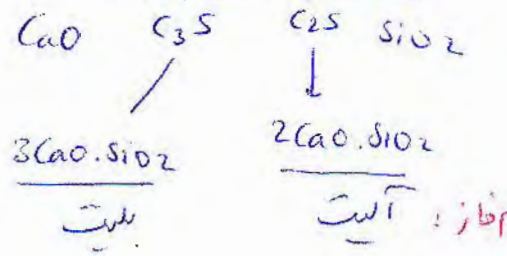
سیان → نسبت متوازن دارد

سیان در ساختمان: سیان پورتلند

پایه و اساس در درجه اول CaO و SiO_2

CaO و C_3S و C_2S و SiO_2 - قاعده می شود

میزان رانندگی و سخت می شود



(خاصیت هیدرولیک) (از نظر شیمیایی در حالت آلیت)

سیان در $500^\circ C$ سوخت می شود

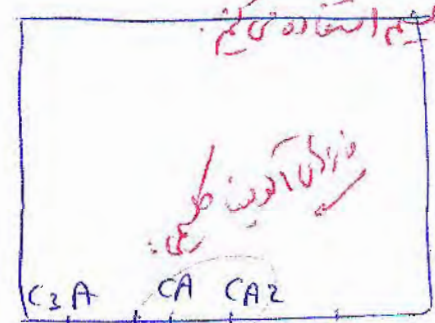
می شود و استحکام خرد از زردت می دهد. (مانند)

OH خرد از زردت می دهد. این در کوره از این نوع سیان ها نمی توان استفاده کرد.

آب - سازه های

بجای سیان ها، سیمان سیلیکات کلیم از سیان های آلومینات کلیم استفاده می کنند.

سیان در کوره قرار می دهد اما با آن تحمل کند. از پورتلند کمتران استفاده کرد. به جای سایر سیلیکات



از این هم فاز: CA_2 ، CA ، C_12A_7

میزان استفاده کرد. معقول سیان در درجه اول

در به چپ سرعت واکنش حاصل می شود

میزان کار می شود

سخت رات. کم سرعت با معقول است در سرعت

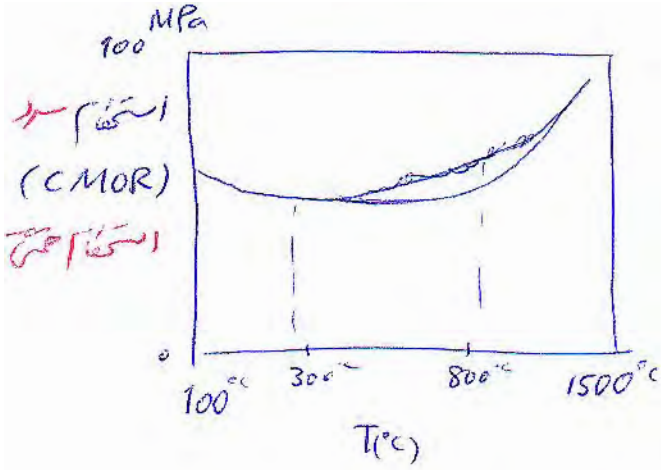
کم - فازهای بیانی معینه: CA زمان سخت شدن معقول و استحکام معقول

کمتر نوع فاز سیان در برابر چپ: CA = معنوی کلیم آلومینات (HAC) (MCA)

$2CaO \cdot Al_2O_3$ $10 \dots 11$

قبل از رسیدن به آن، هم توان، هم مکان را می لرزاند تا فضای قالب را خوب پر کند. در *self flow* نباشد. یا حد کرده می لرزد (مقاومت در برابر لرزش) بعد از اینکه حوضه در گرفت بهتر است جوارش هم حرارت دادن برای برآوردن حجم است. ممکن است خود بریزد. در برآوردن حرارت داخل کرده در آن هم بعد از استفاده است.

خواص و مشکلات ریخته سیمانی، انتقال سیمانی (ccc)



* استقامت سرد: در دما سردتر از رسانیم، سردی کم است. استقامت گرم: استقامت از حدود 300°C تا 800°C کاهش یافته و بعد از آن بیشتر می شود.

مشکل: استقامت سرد در دما متوسط کم است. آراستگام کم است در همین حرارت دادن خودی بریزد. پس استقامت در دما متوسط کم است. در دما متوسط استقامت کم است چون: آب در دما متوسط از حدود 300°C شروع به خارج شدن می کند. استقامت نامشروع کم می شود. از 800°C مدلی زینتر تبدیل، استقامت دوباره زیاد می شود.

* تخلخل نسبتاً زیاد: چون آب زیاد در آنجا بکار رفته ← تخلخل ایجاد می شود موقع خروج آب ← استقامت کم می کند. تخلخل زیاد، قدرت نهایی خودگی کم می شود. (در دماهای مختلف بار) * استقامت کم این در دماها کم است: از 1000°C به بالا، استقامت نشان افت پیدا می کند. (انواع جنم های ریخته سیمانی با انضام سیمانی عمومی)

CaO زیاد که استفاده می شود (20-15) سیان دایم (CA) در سیمانی ها آلوده است. کلیم را سید و حتی در دماهای کم (سیلیس) فازها را می سازد. بیشتر (زود زود) CaO زیاد در کنار آرمیت ها آرمین را سید مثل SiO2، دما زینتیک را کم می کند سیمانی ها را زود زود ایجاد می شود ← در دماهای بالا، کاهش دما. (در دماهای مختلف بار کم است) در دماهای بالا، وزن جرم و وزن جرم را می توانه تحمل کند. میزان این فاضل را بهبود داد:

ایستکات از سیان زنده ناسیو چوک سیان زنده ← استکام رانگ کم ، آب - سدنیاز ، زنده
← ریدرهای رختی ، سیان کم قطع نه :

جرم ها که رختی با سیان کم LCC : (با اقل سیان کم)

سه شکل اصلی (معمولاً) تا حدود 100 میکرومتر. میزان سیان هم تا 10٪ رسیده. بز (5-8) سیان ، اما کم کرد
سیان ؛ همین راه رفت . بکم کردن سیان استکام کم مسور . چه کار کنیم ، سیان کم شود اما استکام با این نماند .
این کارها ، افزودن ذرات خنثی ریز (sub micron) یا جاذبین روشن بجا سیان ، کل عطا عمل
در این ذرات ، ذرات سیلیکا فوم (صدا سیلیکا میگذرد) : ذرات بسیار ریز سیلیکا .
← درصد سیان کم شد در بعضی از ذرات ریز سیلیکا فوم استفاده کردند .
تکلی این ذرات :

استکام کم که مسور ، زیاد هم مسور . در این جا به دلیل میزان آب کم مسور : ← تکلیف کم مسور .

1- سیان کم شده است ← آب هم کم مسور . ← اما آب علاوه بر کم شدن سیان ، طریقه هم کمتر
کند . ← آب کمتر برایش نیاز داریم .

2- این ذرات بسیار ریز بین ذرات آرسنیت قرار میگیرند ← دام ها که آرسنیت راحت در هم میخورند . این

نقشه روانکاری این ذرات است . (روانکار جامد)

در حالت قبل ، آب بین آرسنیت ها قرار میگیرد و در این حالت در این فضا کم تر مسور ← آب کم تر ؟
نقشه این جریانیان که در

این دام ها ریز در این فضا قرار میگیرند ← آب همین شده در این فضا کم تر مسور ← آب کم تر ؟

چون اینها بجز هم رسیم ← آب همین شده در تکلیف ها کم مسور . ← در LCC استکام بهتر است چون
دانه بهتر است .

بین نخستی از آب که چون اینها رسیم ، بر این ترتیب کم تر هم مسور .

استکام و میزان متوسط انقباض هیچ در لیکل بین ذرات در دام هم

از طرف دیگر عمل استکام اقل سیان و دام ها که آرسنیت است . استکام ربط بد این نه ، میزان متوسط انقباض

دام هم بین دام ها که سیان در حالت اول ، ممکن است این سیان ها در فضا های خالی بین آرسنیت قرار میگیرند
تکلیف استکام

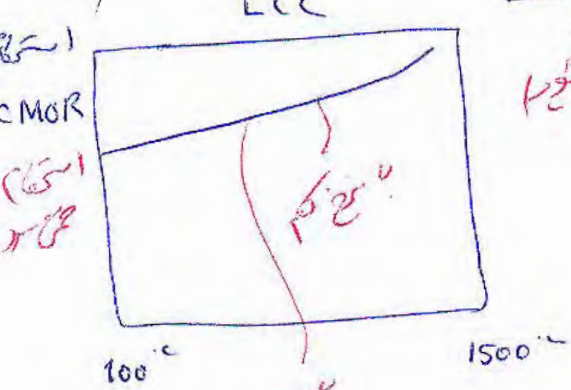
در استکام تکلیف ندانسته ، پس بجز این سیان را بجهت استفاده کنیم . فقط در عمل کارها از سیان استفاده کنیم

که ذرات ریز این نقش را دارد ، سیان کم تر به استکام محدودتر رسیم . پس بجهت استفاده ندانسته . [?]

← عمده مقدار عمل ها که در ذرات
در عمل عمل ذرات از سیان استفاده شود
← سیان کم تر با مقدار ذرات بسته
بسیار مسور ، سیان کم تر با مقدار ذرات بسته

P(5) of 6
بیت هفتم

23)



این در این حالت استحکام کم می شود. (برای LCC استحکام زیاد مطلوب است)
در درجه های خفای نیز، در درجه های سرد و درجه های گرم، نخواهد رفت.

بهرات دادن مناسب تر است

چرا کاهش استحکام را در LCC نداریم؟

بهرات دادن استحکام بسیار ازین صواب است استحکام در درجه های سرد؟

میزان زرات فوق العاده نیز، از همان 300°C دارد پیوندها هیدروکسی ازین سرد، نیز نیز

بهرات دادن مناسب تر است. چون کاهش استحکام در اثر تابش پیوندها هیدروکسی، امکان

پیوندها سراسری. (این ذرات نیز، جنبه فعال هستند)

شکل زیر CCC =

در درجه های مختلف با هم بود این شکل در این حالت سده چنان نیز (50) کم شده چنان سده کم بود

← بازها زرد رنگ قدرتی بود چنان

T	CCC	LCC
110°C	45 MPa	111.7 MPa
815°C	34.8 MPa	126.2 MPa
1370°C	75 MPa	129.6 MPa

استحکام سرد

(CCS)

در درجه های مختلف استحکام LCC

چنان نیز LCC است

(SiO2 شکل هفت گوشه ای CaO)

هند سلیکا در هم در درجه های کم و کم لایت، حالت قبل، چنان کم. ← از زرات نیز در درجه های

استفاده کرد: اما کاتولن بسیار نیز، آلفیسان بسیار نیز، کرومیت بسیار نیز، اسپینل بسیار نیز

مولدیت بسیار نیز و یا سربزه از اینها. (اسپینل در درجه های ضعیف است و در درجه های قوی استفاده می شود)

که فضاها نیز در درجه های مختلف با از اینها Al2O3 و SiO2

چون های رختن چنان کم میان : ULCC : کم تر از 3 میان

" " بدون میان : NCC : کم تر از 0.5 میان

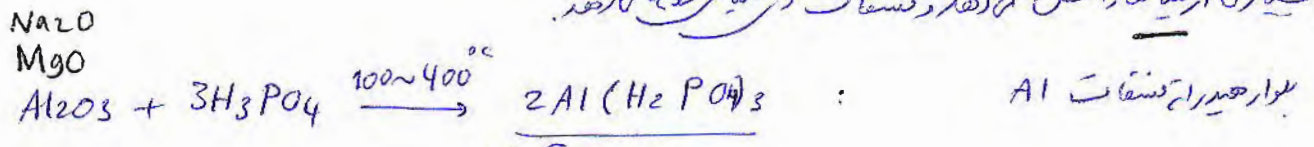
0.5 میان استحکام ضعیف تر است ← از جهت هم استفاده می شود. هر از نوع میان: کمتر از 0.5 درصد

جرم های ریختنی (Castables) :

انصال سیمانی - انصال مسنجاتی - انصال سیدکاتی - انصال رزینی - انصال دربره

انصال مسنجاتی : آئیدهای قلیائی

اسید فسفیک با بسیاری از فلزها واکنش می دهد و مسنجاتی که فلزها را در خود



موسنجات آلومینیم
 با آب واکنش دهد در آن حل شود ← و بعداً خشک شده و مثل سیانوزات آریلیت را هم می چسباند
 (و با حرارت ران) ← رطوبت بلورهای هیدرات

برای سدیم هم داریم : $Na(H_2PO_4)$ (مسنجات سدیم) برای Mg هم مسنجات فسفریم
 موسنجات سدیم مسنجات های دیگر Al ، HPO_4 ، PO_4^{3-} و ... بدلت می آید

اینها چسب مسنجاتی هستند. برای مسنجات فسفریم ، MgO ، Al ، اسید فسفریک و واکنش می دهیم

* موسنجات سدیم برای جرم های قلیایی و موسنجات آلومینیم برای جرم های آسیدی و با خنثی

بعد از انصال سیمانی ، این دسته کاربرد وسیعی دارند و تا دمای بالا هم بر خلاف سیمانی می توانند پایه ای را پخته و تجزیه شوند.

$AlPO_4$ که یک پیوند سرامیکی است وجود دارد. و استحکام بالایی دارد. در درجه های بالا واکنش می دهد.

در دماهای بالاتر تجزیه می شوند و چون دمای پخت پیوندها سرامیکی تشکیل می شوند ← لذت استحکام ندارد

در دماهای بالاتر هم لغت استحکام نداریم. در واقع هم زمان ؛ ازین رتس چسب پیوند سرامیکی تشکیل می شود

انصال $AlPO_4$ در جاهای آریلیت را هم می چسباند

انصال سیدکاتی :

ارزان تر هستند. چیزی که استفاده می شود " آب شیشه " نام دارد که همان سلیکات سدیم آب دار است

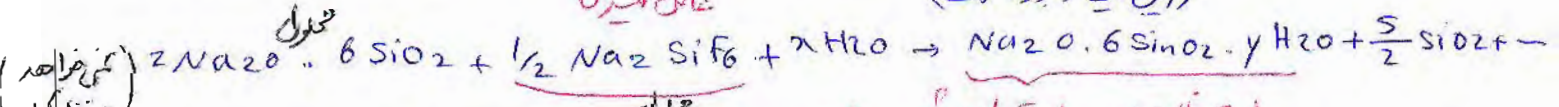


می توانند در آب حل شود و یک ماده ی آمورت هم می باشد. n از 0.5 تا 4 تغییر میکند

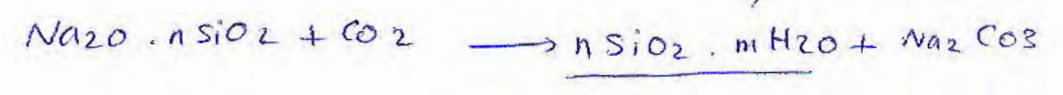
در کاربردهای چسب بریزان بین 2 تا 3.4 می تواند تغییر کند. اطلاعات بیشتر : Handbook

و تم خشک می شوند ، بلورهای هیدرات رطوبت برده و در حین انصال بین آریلیت های سوز می شوند

با این سرعت تیرش به مقدار بالا می آید و با از آوردن های خاص زیر استفاده کنیم : مثل
 (این یک باز برور است)



این باز برور (چسب) این باز برور (چسب) ، با این ، در حین کار CO_2 است



این باز برور کردن در این حالت آریلیت ها

حزب آب شسته هم آرزای بلورهای خرد را از دست برده می‌تواند اتصال ایجاد کند. برای این کار باید در آب حل شود و بعد با رسوب کردن، این خاصیت را ایجاد می‌کند.

خارج شدن و فشردن آب

انقباض ریزی :

قبلت صفت شد. (در دیرینه‌هاها حادتر است)

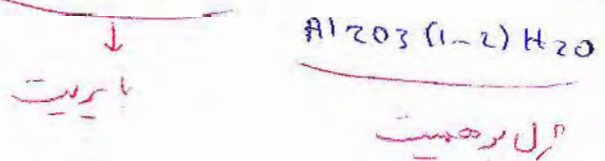
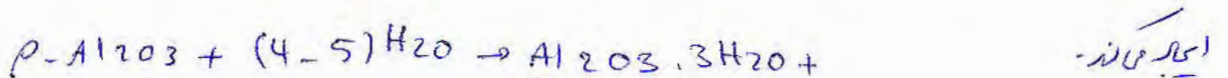
رزی در تنه‌ها خرد می‌شوند (رهای کوریت) اجزای فرار خارج شد و خردش را می‌برد. در واقع شکرهای شکرها و یونهای

در سه بعدت کین مور در آب انقباض بین آرتیت حاصل شود.

انقباض در آب :

(سطح ویژه اتصال کوریت)

۱- مثل Al_2O_3 م : یک آلومینا فعال ؛ سطح فعال ویژه است ؛ آب را جذب می‌کند و یونهای



این دو فاز می‌تواند عامل انقباض بین رانه‌های آرتیت در برابری شوند. شکرهای عمل می‌کند.

در این مورد با افزودن های می‌توان سرعت آبرش را کم و زیاد کرد. شکرهای مختلف

۲- سولفات آلومینا سلیکا سول :



سول : سولفات آلومینا از ذرات نانو متراکم. ابعاد سلول در حدود ده نانومتر است.

سلیکا سول ، سولفات آلومینا از SiO_2 (ذرات سلول در ابعاد نانومتری)

آب شسته با داشتن Na_2O شکلاتی دارد. در برابری کم سول رانه‌های سلیکا سول می‌شود اما این

شکل ، سلیکا سول حل شده و از آن استقاده می‌شود. برای اینکه سلیکا سول را بصورت سیمندر آورند، می‌باید کرد.

سلیکا سول عوامل فوکلوله کننده اضافه می‌کند. فوکلوله کننده : نبردهای انقباض بین ذرات را کاهش می‌دهد.

دفعه‌ای انقباض است

ذرات بجم می‌چسبند. با نبردهای نانومتری

عمل فوکلوله کننده : انواع مشتقات ها، سلیکات سدیم ، سیان های آلومینا

با فوکلور شدن ، زرات بجم چیده و سفت می شود . در این جا واکنش شیمیایی اتفاق نیفتاده . خود سلیکات کربن (آلی) مثل است و نمای تراشه اتصال ایجاد کند ، اثر دانه عمل فوکلور گراوه کشته ، این محلول سفت می شود .
 پس در این جا واکنش نداریم فقط جازم و اندر دانه ایجاد کردیم

نصب جرم های ریخته

برای یک نصب انواع بریدانه ها داریم :

1- ریخته
2- کوبیدی و پلاستیک
3- پاشیدنی در سینی ریخته گری
gunning mat.

4- پاشیدنی داغ

2- کوبیدی و پلاستیک
Ramming material

1- جرم ریخته ریخته با آب مخلوط کرده در مل تون ریخته ، این ها در قالب ریخته در محل بر روی آن ریخته
 ممکن است در آن جا هم ایجاد گراوه شود ، با کوبیدن خوب تر شدن با دانه تر شدن ، جرم ، این جا با جا
 خارج می شود . ممکن است بماند در جوارت باشد تا حدودی را بشود بعد که حدودی را است ، کوبه باروشن می کنند

در این سون کوبه در برابر مل هم است ، در کنترل شده با ریخته .
 (سختی کم است) و
 در مورد صفحاتی ها با افزودن ها می توان در دانه آن ها بعضی از
 صیقل اضافه کرد . اما بیشتر مقدار جزئی جوارت می دهند .

2- کوبیدی در دانه پلاستیک ریخته به صورت لوح ها یا پلاستیک در دانه در اجاره 5 - 50 - 50 (در سطح
 مواد در آنجا نصب ترانزل های پلاستیک یا
 اکثر در) ترانزل های پلاستیک با جرم ریخته تغییر نم می دهد اینها را در محکم های (دایره ای می سازند) گرانول می کنند
 دانه یا لوح

در در طرف لوح ها با پوشش های پلی استیرن می پوشانند تا از آن آب خارج شود و بعد آنها را بر می دارند
 با دانه ریخته

کوبیدی : ترانزل ها را با فرم جرم و چسبانه در ریخته می شود .

قابلیت کشش دار خود ریخته

3- کوبیدی تحت های بعد دارند و هم اگر مخلوط شده با آب ، را با فشار هوا ، محل پاشیده می شود . (به سطح دوباره کوبیده

در دانه ریخته از سطح پاشیده می شود . مثل کوبیدی در دانه ریخته پاشیده

در محل خشک : بعد از فشار به نازل رسانده و بعد آب اضافه شده ← خوب مخلوط می شود ←

با جرم هوا به سطح پاشیده می شود .

در محل تر : اول ضربه است ختم و بعد در نازل می کنند .

مثلاً در دیوارها که دره یک جهت از یک طرف دیوار میسر است با این روش میتوان قیمت خواب شده را

تعمیر کرد. به نیت هم آجها را بردارند. پاشیدن به زمین پوسته شکل میوه را
بسیار پوسته اند.

پاشیدن راغ

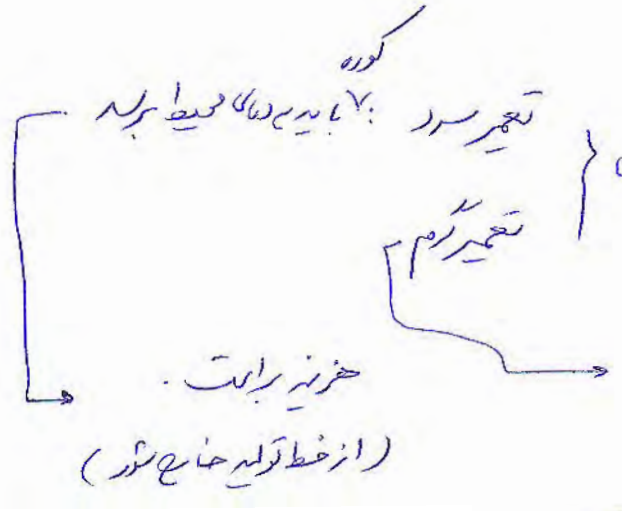
(4) با مال بردار پاشیده میسر به زیر لایه دیوار لایه نهد. (راغی جا مانده نیمی نداد و نداد - دارم)

70٪ ماده 50٪ جامه باید بصورت زرد شده باشد و ما این نداد را در سطح مایه پاشیم و در حالت
لایه خنثی قرار میگیرد و نازل آن هم فرو می کشد. (خنثی آن ترند)

در زمان باید وقتی از یک جهت که در دست زرد میسر (70٪) و در سطح پاشیده میسر
glu

ماده جامه به هر 0.001 زرد میسر به این میزان باشد. حویله ریخته ای به این جهت به این جهت
زیر کوبی که نقشه نازک آنا به است با این خنثی نیز باشد تا در زمان فرو زرد میسر.

اندازه و زمان از 10-40 میگردان است.



کاربرد هم پاشیدن راغ در تعمیر است. تعمیر کوبه ها (تعمیر گرم)

بدون اینها را خنثی کم میسر تعمیر انجام میسر

سرد کردن کوبه ها تا 600 خنثی شکل ندارد

با استفاده از سیر و ریخته ها است. این کار را انجام میسر
(پوشش املا می کنیم)

به کاربرد هم این در دیوارها، پوشش و تعمیر است

دیوارها که زرد میسر ریخته شده fused cast Ref.

fused casting یک روش هم شکل دادن نوزاد است در هر سرد اندک کتر کاربرد دارد عمدتاً برای

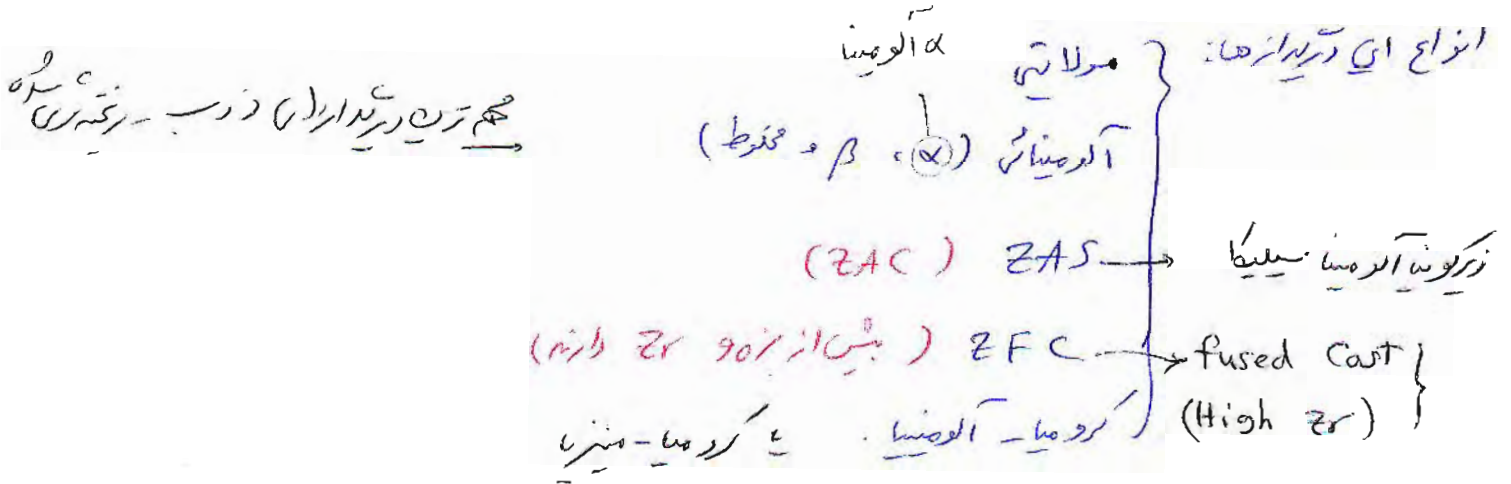
بلوک ها که در دیوار استفاده میسر نه قطعات سه ایگی دره.

در این روش سفت ماده ای که اول درپوش به زیر می کشد، به این اندازه که دره ریخته ای میسر.

اولین بار 1930 شروع به استفاده شد. در آلومینا سیلیکاتی شروع کردند نقطه ذوب با این دار

امروزه ریفراینر زبرکونیا را هم می‌توان ریخته‌گری کرد (در ۲۵۰۰ درجه سانتیگراد)

ZAC : (زبرکونیا، آلومینا، Castings)



* مزایای آلی ریفراینرها: (مهم است)

در حدود ۱۰٪ وزن زبرکونیا

تفاوت بین ذرات - سرامیکی و فلزی:

- ۱- ویسکوزیته ذرات - سرامیکی به مراتب از فلزی بیشتر است. (سیالیت فلزی بیشتر است)
- ۲- دمای ذوب مواد سرامیکی به مراتب از فلزی بیشتر است.

در مورد ذرات، ذرات روان است در امتداد دافل تا آب مملو. اما در مورد سرامیکی 100°C به بیشتر

از نقطه ذوب ذرات دهنده قابلیت ریختن پیدا کنند. (قابلیت آن ریخته‌گری)

۳- در سرامیکی ها ضریب حرارتی و ضریب انبساط دارند. سرامیکی ها ضریب حرارتی و ضریب انبساط پایین دارند. سرامیکی ها ضریب انبساط پایین دارند.

در سرامیکی ها ضریب حرارتی و ضریب انبساط دارند. (این مشکل است) (در فاضل کم می‌تواند اختلاف دمای ضریب انبساط داشته باشد)

۴- ذرات راهی طور که سرامیکی، متبلور می‌شوند اما درجه تبلور سرامیکی ها کم است. فاز سرامیکی حاصل استحکام

داغ ایله می‌کنند (ویسکوزیته است) - مقاومت خمشی و حرارتی کم. سرامیکی ها ضریب انبساط پایین دارند. سرامیکی ها ضریب انبساط پایین دارند.

* مزایای آلی ریفراینرها: (مهم است)

- ۱- مشکل ندارند. (کاهش ضریب انبساط) سرامیکی ها ضریب انبساط پایین دارند. سرامیکی ها ضریب انبساط پایین دارند.
- ۲- سرامیکی ها ضریب انبساط پایین دارند. سرامیکی ها ضریب انبساط پایین دارند.

دستی و فراخیم و نیازم ها را بررسی کنیم اولی در سگ کنیم و بعد آنرا همین سرد کردن بررسی کنیم ← جریا به حالت
تقابل در ترکیب هستیم . (کم ریزه اثره آزار ← پایداری باطل) (همین سرد کردن بررسی نمیکنیم)

هیچگاه موقع گرم کردن بررسی نمیکنیم .
مذاب را آهسته سرد کنیم ← ترکیب به حالت تقابل

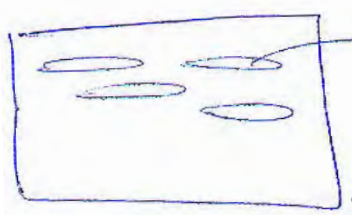
پایداری شیمیایی → اثری آزاد کم
۲- در این سرد محدودی از لحاظ ابعاد دریاز نداریم . از چندین سانتی متر تا یک سانتی متر .

مشکل این دریازها:

۱- گران هسته . (تکنولوژی با لایه اصیحات بر اساس وقت) هزینه های زیادی از لحاظ
اثری دارد (کوره های قوی می خواهد)

۲- باید دانست shrinkage cavity (حفرات انقباضی) بوجود می آید .

فرایند ریخته گری :

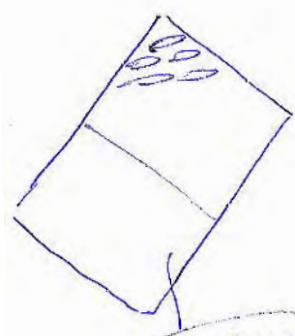


عوارض انقباضی
در روش های معمول ←

برای ایند این عوارض را در یک روش ای داشته ایم از روش
(مایل)
استفاده میکنیم .

Tilt Casting

بسیار کار دارد که موقعیت این حفرات معلوم باشد .

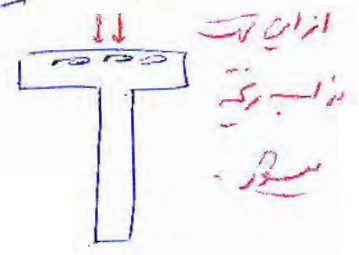


کونوی نصب
Hot face → در برابر حفرات باشد .

تولید کردن ، حفرات در آن تشکیل میشوند
اوش ریگر : FV *
بصورت صلب شکل ،

نمیتوانیم گرم نگه داریم حفرات در آن هستند ← بدایین جهت را می بینیم . ← می بینیم ؛ بلوک

این بلوک در از هر طرف هم ؛ نیاز در آن داریم ، شکل برایش پیش نمی آید .
(عارضه از حفره)
پهن کرده تا تکثیر از این



نام دیگر Free Void Casting ، DCL است .

عمده ای دریاز در صنعت شیشه بکار میروند .
(ذوب در ریخته گری شیشه)

چینی قالب ها کار نمی کنند

ماتراند قالب نزن با سیم (شال) خاص یا از سازه های آروفینا و یا از چینی رانیت بهتر
انداز می چینی است بسته به نوع تیرماه است. (ترکیب و دانه ذرات تیرماه)

برای ZFC از رانیت استفاده می شود.

anneal :
فربانندگی ها هدایت حرارتی کم است - نسبی ها کارایی داریم - باید آئیل شود
در کوره کتی فایلی بعد از ریخته گری باید آئیل شود. کوره پرس برای قالب در اندازه های ذرات ریخته گری است
باید بعد از aneal آئیل انجام شود در غیر این صورت منفرجه می شود.
(بزرگ)

(بزرگ)

Finishing

موقعیت بعد از آئیل، موقعیت حفزات انقباضی را تعیین کرده و بعد پرس می زنند - در بلوک های
کوچک با کنترل خوب، کثرت ضایعات می شود و یا از حفزات انقباضی داریم در سخت سرد
تیرماه (Gold face) باشد. (با مناطق صوره شده، حفزات نموده)
پس، طراحی و موقعیت این حفزات، میزان ضایعات کتری را است.

مدیران آنها درون کوره، آلگوری خاص دارد و هر آنچه آج کتور از نظر کد که در آن قرار می دهند.

در تیرماه $Al_2O_3 - SiO_2$ ، مولایت دیده می شود. در تیرماه آن یک ترکیب داریم -

این ترکیب را انتخاب می کنیم

مذاب - مولایت تهیه می کنیم

(ترکیب آلومینا و سیلیکا را جوارت می زنند)

برای آلومینا هم چهل کوراندوم است که آنرا ذرات می کنیم. (آلومینا = کوراندوم)

در سخت قومان (سقف) کوره $\beta - Alumina$ (نماد تیرماه) : $Na_2O \cdot 11 Al_2O_3$
Alumina - β

استفاده می شود. (سقف کوره ثابت)

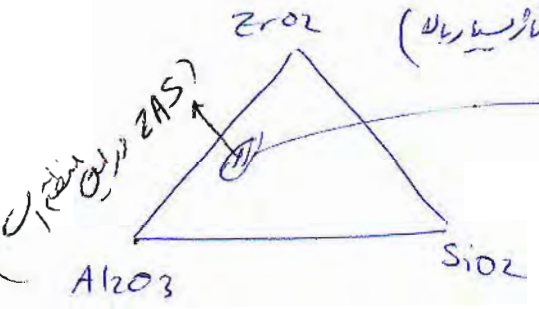
قالب سینه در دانه ها $Na_2O(g)$ تولید می کند

بخار قلیان مثل Na_2O بسیار خورنده است و این بخار به سیم می رسد. در سخت تیرماه سیم این ترکیب

26. 10. 3

در مورد ذوب، بیشتر از کوره های قوس الکتریکی استفاده می شود. (آلترودها) Gr (ژرانتیت) و سایر مواد و فلزات (سایر فلزات)

ZAS : در ذوبان
(ZAC) مهم ترین



فازها که نهی : (فاز - راسرگین)

مولاتیت ZrO2, Al2O3, SiO2

در این جا نما فوایح مولاتیت تشکیل شود (قبل از)

سیر سرد کردن نذا - های ZAC ↓

در سرد کردن نذا - ZAS ، اولین چیزی که رسیده می شود ZrO2 (زیرکونیم آکسید) (بلورهای)

از نذا - باقی مانده بصورت تیتانیک ، فاز دیگر Al2O3-ZrO2 رسیده بصورت لایه رسوب می کند
می کند بعد از آن دولایت رسیده می کند. حضور این ترکیبات از رسوب دولایت جلوگیری می کند (سدیم و پتاسیم) (اسید بوریک)
دولایت میفرمونه است اما در این جا برایت.

چرا فوایح مولاتیت را حذف کنیم ؟

به ZrO2 را با این کار کرد (تیت ساقطان در دسترس) اما در این جا نمی توان این کار

فازها را زیرکونیم : مولوکولینیک در تتر آلومینا
در عکس است. مولوکولینیک رسوب می کند
سرد است این کار دارد رسوب می رود - انقباض داریم و عکس تغییر نذا - مواد زیرکونیم تتر آلومینا ، ناسی با

استفاده های ZrO2 موقع گرم کردن مقداری بالاتر و موقع سرد کردن مقداری پایین تر
از مقدار انجام می شود. حضور این فاز شیشه منبسط می شود و در رسوب
بعد از زیتتر موقع سرد کردن ترک می خورد. ترک منبسط می شود
ZrO2 را باید با این کار کرد که در حضور CaO, MgO

در رسوب (سولفات) استفاده های ZrO2 : مولوکولینیک تتر آلومینا
موقع سرد کردن این کار و موقع گرم کردن انقباض داریم. و اثر مولاتیت
بانه در نذا - ها می کشند ترک منبسط می شود

فاز اولیه ZAS ، Zr SiO2 است ، (زیرکونیم) و اثر آن است. از زیرکونیم
فرا نیا ذوب : کوره های قوس : دو آلترود
ZrO2, SiO2, Al2O3
Al2O3 هم می تواند که از طلا در کت فوایح رسوب. عراضت

در مورد ZFC همس فاز زیرکونا رسیده داریم دربر آلمینا نارم

(فاز مذاب) به فاز دیسکورد

نقش فاز رسیده : با تغییر فرم تنش های ناشی از استکاله ها مربوط به زیرکونا

را هفت می کند. زیرکونا : 90/

کوره تنوس : در آلتز در رکت به اعمال جریان منتهی بالا.