

## چگونگی پیدایش خاک و انواع آن

در حدود دو میلیارد سال پیش قسمت سطحی توده گداخته زمین سرد شد و به صورت سنگ درآمد و بخار آب اطراف آن نیز به باران تبدیل شد. این باران میلیونها سال ادامه یافت و اقیانوس‌های عظیمی را به وجود آورد. در این مدت طولانی، آب طی جریان خود باعث فرسایش سنگها شد و آنها را به صورت ذرات ریزی به این طرف و آن طرف حمل میکرد. گیاهان و درختان نیز در این تغییرات شرکت کردند و باد، ذراتی که آب به وجود آورده بود را با خود حمل می کرد و به ریز کردن آنها کمک میکرد. این ذرات ریز در زمین هر روز بیشتر و بیشتر می شد و بر روی هم انباشته میشد و تحت فشار و حرارت بار دیگر به صورت سنگ در می آمد.

همیشه قسمتی از این مواد ریز که خاک نام دارد مورد استفاده سفال سازان بوده و هست اما خاک‌های مورد مصرف در سفال سازی در واقع از سنگ‌های آذرین و در طی زمان پدید آمده است چراکه سنگها این خود از یک ماده مذاب به نام «ماگما» به وجود آمده است و در اصل ناشی از فعالیت آتشفشانی است، چنانچه در برابر آب و هوا قرار گیرند، به مرور و در طی زمان تخریب شده و کانیهای رسی را به وجود آورده است. ترکیب عمده سنگهای آذرینی که پوسته جامد متن را تشکیل میدهد عبارتند از: اکسید آهن، اکسید آلومینیوم، اکسید سیلیس، اکسید سدیم، اکسید کلسیم، اکسید پتاسیم و اکسید منیزیم که مقدار هر یک از آنها به شرح جدول زیر است :

کائولین کارولینا	گل سرامیکی معمولی	خاک به طور کلی	
18/46	02/57	14/59	SiO <sub>2</sub>
38/38	15/19	34/15	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
57/0	7/6	88/6	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
42/0	08/3	49/3	MgO
--	26/4	08/5	CaO
22/1	38/2	84/3	Na <sub>3</sub> O
--	03/2	13/3	K <sub>2</sub> O
28/13	45/3	15/1	H <sub>2</sub> O
--	91/0	05/1	TiO <sub>2</sub>

نشان دهنده این واقعیت جدول فوق که ضمناً نشان دهنده درصد ترکیبات شیمیایی خاکهای مختلف است بیشتر و آهن کمتری دارند. در واقع گل (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) «است که، گلهای سرامیکی خالص، «آلومین سرامیکی همان موادی را دارد که قشر جامد زمین دارد با این تفاوت که ذرات آن بسیار ریز شده است. گلهای سرامیکی از نظر ترکیبات شیمیایی با هم تفاوت دارند. و از آنجا که گل از آلومین، سیلیس و آب تشکیل شده، میتوان گفت که وجود مواد دیگر دلیل بر ناخالصی آن است. گل‌های سرامیکی بر حسب محلی که به دست می‌آید، متفاوت است. مثلاً در بعضی جاها به همراه گل، آهن وجود دارد. رودخانه‌ها این گلها را با خود حمل میکنند و دانه‌های آن را ریزتر میکنند و مواد مختلف دیگری نیز به آن می افزایند و ترکیبات شیمیایی آن را پیچیده تر میکنند .

## الف - فرمول شیمیایی گل سرامیک خالص

فرمول شیمیایی گل سرامیک خالص به شرح زیر است:



مثل ۱ به ۲ است. گفتنی است در این فرمول از  $\text{SiO}_2$  به  $\text{Al}_2\text{O}_3$  بر اساس این فرمول نسبت مولکولی وجود مواد دیگر که جزیی است صرفنظر شده است.

ب - شباهت گل‌های سرامیکی با فلدسپات

از مقایسه فرمول فلدسپات که ۶۰ درصد قشر زمین را تشکیل میدهد با کائولن (=کائولین) که خالص ترین نوع گل سرامیک است می توان نتیجه گرفت که فرمول هر دو یکی است و فقط وجود چند اکسید در فلدسپات آنها را متمایز میکند مثلا

$\text{K}_2\text{O}; \text{Al}_2\text{O}_3; 6\text{SiO}_2$ : فلدسپات پتاسیک (= ارتوکلز) به فرمول

$\text{Na}_2\text{O}; \text{Al}_2\text{O}_3; 6\text{SiO}_2$ : فلدسپات سدیک (= آلایت) به فرمول

$\text{CaO}; \text{Al}_2\text{O}_3; 2\text{SiO}_2$ : فلدسپات کلسیک (= آنورتیت) به فرمول

$\text{Al}_2\text{O}_3; 2\text{SiO}_2; 2\text{H}_2\text{O}$ : وکائولین به فرمول

گفتنی است که گل سرامیک خالص «کائولن» که «کائولین» هم نامیده میشود برای نخستین بار در محلی در کشور چین، کشف و استخراج شده است «Caoling» به نام

ج - خاکهای مورد مصرف در ساخت سفال و سرامیک

خاکهای مورد استفاده در سفالگری به دو گروه خاکهای اولیه و خاکهای ثانویه تقسیم میشود که ذیلا به معرفی و ذکر خصوصیات، مهمترین آنها می پردازیم

### ج - ۱ - کائولین :

مهمترین و عمده ترین خاک از دسته خاکهای اولیه، خاک کائولن (=کائولین) است که با نام «خاک چینی» هم یاد شده است. این خاک، خاکی است نسوز که از آن در تهیه چینی آلات استفاده می شود و مقایسه با خاکهای ثانویه، از شکل پذیری کمتری برخوردار بوده ولی دارای دانه بندی درشت تری است.

کائولن، خاکی است با درجه خلوص بسیار زیاد که در درجه حرارتی معادل ۱۷۵۰ درجه سانتیگراد پخته می شود و پس از پخت به رنگ سفید در می آید، از این خاک به خاطر آنکه خالص است در تهیه لعاب و گفتنی است که برای دستیابی به کائولن خالص تر اقدام به شستشوی آن .تهیه کاغذ هم استفاده میشود کائولن شسته شده» به دست آید به این ترتیب کیفیت بدنه و نیز کیفیت لعاب افزایش مییابد. «میکند تا کائولن شسته شده به طور عمده به صورت کلوخ یا فتیله عرضه می شود و حتی در اثر وارد کردن مختصر ضربه و فشاری خرد می شود. مهمترین معادن آن در کشور چین قرار دارد و ظروف چینی و بدل چینی کشور چین به خاطر استفاده از کائولن مرغوب، در سطح جهان شناخته شده بوده و مشهور است.

از معادن خاک کائولن در ایران میتوان به معدن کائولن در «زنوز» واقع در ۱۰۵ کیلومتری تبریز اشاره داشت

### ج-۲- بال کلی

بال کلی از معروف ترین خاک های ثانویه است که بر خلاف کائولین دارای دانه های بسیار ریز و آهن زیادتز بوده و از این رو خاصیت چسبندگی آن نیز خیلی زیاد است. نقطه ذوب بال کلی، پایین تر از نقطه ذوب کائولن بوده و رنگ آن در حالت طبیعی، به واسطه وجود ناخالصی ها، تیره رنگ است ولی پس از پخت و با از بین رفتن ناخالصی های موجود در آن به رنگ کرم یا شیری در می آید.

بال کلی و کائولن، هر دو مکمل یکدیگر هستند، بدین جهت آنها را با یکدیگر مخلوط میکنند و مورد استفاده قرار میدهند. خاک بال کلی، بیشتر در نزدیک معادن زغال سنگ و نیز دلتای رودخانه ها یافت می شود. بال کلی، در ۱۳۰۰ درجه سانتیگراد متراکم و محکم میشود و درصد انقباض آن ۲۰ درصد است و آن را برای اصلاح گل هایی که چسبندگی کمتری دارند، مصرف میکنند ولی مقدار آن نبایستی بیشتر از ۱۵ درصد باشد.

### ج-۳- خاک رس قرمز

این خاک، از خاک هایی است که همیشه مورد توجه سفالگران بوده است چرا که دارای شکل پذیری بسیار خوبی بوده، به صورت رو باز در مجاورت رودخانه وجود دارد و بدون نیاز به عملیات خاص، قابلیت استفاده و کاربرد دارد.

خاک رس قرمز، که از خاک های ثانویه است دارای مقادیر فراوانی از اکسید آهن است و بعد از پخت به رنگ زرد تیره، قرمز آجری، نارنجی و یا قهوه ای در می آید.

اکسید آهن موجود در رس های قرمز، نقش مؤثری به عنوان «کمک ذوب» داشته و از این رو درجه پخت این نوع خاک را پایین می آورد. این خاک به خاطر داشتن ناخالصی زیاد بعد از پخت دارای تخلخلی فراوانی بوده و در ۱۱۰۰ درجه سانتیگراد کاملاً ذوب میشود و عمده ترین خاک مصرفی در «هنر-صنعت» سفالگری ایران است.

### ج-۴- خاک نسوز

این خاک به واسطه داشتن آلومین زیاد و ناخالصی کم، دیرگداز بوده و در مقابل حرارت مقاومت زیادی دارد و از آن برای ساختن آجرهای نسوز و کوره های ذوب فولاد استفاده میکنند.

خاک نسوز در حالت طبیعی به صورت دانه بندی درشت یا کلوخه است و پس از خرد شدن و پودر شدن، قابلیت استفاده و کاربرد دارد.

این خاک در اثر حرارت به رنگ های کرم، شیری یا قهوه ای در می آید و در اکثر اوقات خاک های دیگر مخلوط شده که در نتیجه نقطه ذوب را افزایش موجب فزونی خاصیت چسبندگی گل و نهایتاً استقامت بیشتر محصولات تولید شده با آن می شود.

### ج-۵- خاک استون ور

در زمره‌ی خاک‌های ثانویه است و با بال کلی مشابهت دارد و تفاوت آن با خاک بال کلی، وجود مقدار (=بدنه سنگی) است (Stone Ware) «ناخالصی بیشتر در خاک» «استون ور»

این خاک جهت ساختن ظروف «استون ور» به تنهایی مورد مصرف قرار می‌گیرد و در نطنز محصولاتی را با بهره‌گیری از این نوع خاک می‌سازند، چراکه از آن بدون افزودن مواد کمک ذوب و به واسطه خاصیت شکل‌پذیری خوبی که دارد میتوان استفاده کرد.

خاک «استون ور» در ۱۲۰۰ تا ۱۳۰۰ درجه سانتیگراد پخته میشود و پس از پخت، رنگ آن از خاکستری روشن تا قهوه‌ای تغییر میکند. گفتنی است، به خاطر آنکه درجه پخت کوره‌های ایرانی پایین - است از این خاک جز در نطنز که گفته شد، در سایر مناطق - در حدود ۹۵۰ تا ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد سفالگری کشورمان استفاده نمیشود.

### ج-۶- بنتونیت

این خاک که از خاکسترهای آتشفشانی به وجود آمده است در دو نوع سدیم دار و کلسیم دار وجود دارد. از خاک بنتونیت به تنهایی استفاده نمی‌شود بلکه به واسطه آنکه نقطه ذوب پایینی داشته، خواص چسبندگی مناسبی دارد و از قدرت شکل‌پذیری بالایی برخوردار است. از آن به مقادیر بسیار کم - یک تا به سایر خاکها اضافه میشود - دو درصد

از خاک بنتونیت که منابع آن در ایران فراوان است در لعابهای سرامیکی نیز استفاده میشود و از آن به عنوان به تعلیق در آورنده مواد لعاب بهره می‌گیرند.

( بر گرفته از سایت هنریاب )