



بنام خدا

جلسه هفتم

ترکیبات موجود در مذاب آلومینیم

مدرس : محمد بابازاده آغ اسماعیلی

مقدمه

✓ یکی از مهمترین مباحث در متالورژی ریخته گری ، واکنش پذیری مذاب با مجموعه عوامل محیطی مانند هوا ، سوخت ، محصولات احتراق ، نسوز ها و ابزار ذوب است که انواع ناخالصی ها، ناهمگنی ها ، ترکیبات و ساختارهای ناخواسته را در قطعات ریختگی سبب می شود .

✓ این ناخالصی ها انواع مختلفی بوده که بطور خلاصه در سه گروه تقسیم بندی می شوند:

- ناخالصی های فلزی
- ترکیبات بین فلزی
- ترکیبات غیر فلزی و گازی .

ترکیبات موجود در مذاب آلومینیم

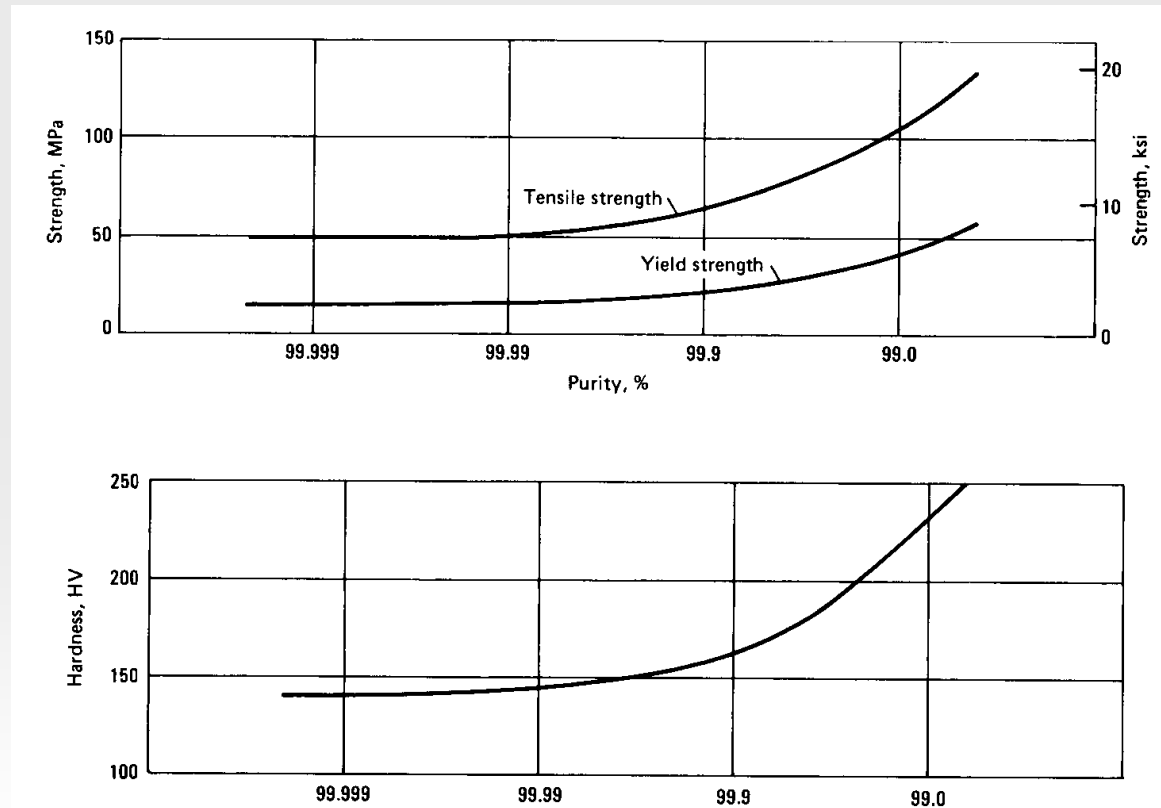
❖ ناخالصي هاي فلزي

✓ این گروه مشکلات جدی را ایجاد نمی کنند زیرا بیشتر عناصر در محدوده کوچکی قابلیت انحلال در آلومینیم مذاب را دارند و ناخالصي هاي موجود اغلب در حد حلا لیت باقی می مانند.

✓ اگر مقدار آنها از حد حلا لیت تجاوز نماید به صورت ترکیبات بین فلزي و با تشکیل فاز دوم ظاهر میشوند که اگر ترکیب آنها جزء خواسته هاي آلیاژي نباشد، خواص فیزیکی و مکانیکی آلیاژ را شدیداً تغییر می دهند.

ناخالصي هاي فلزي

تأثير ناخالصي بر استحکام و سختی آلومینیم غیر آلیاژی



ترکیبات بین فلزی

❖ ترکیبات بین فلزی

- ✓ ترکیباتی هستند که حاصل از واکنش های شیمیایی بین عناصر فلزی داخل مذاب بوده و دو نوع می باشند:
- ترکیباتی که جزء خواص آلایژی است و خواصی از آن انتظار می رود.
- ترکیباتی که در اثر رسوب و یا حضور ناخالصی های غیر فلزی حاصل می شوند.

ترکیبات بین فلزي

ترکیبات آهن

✓ میزان انحلال آهن در آلومینیم جامد ۰.۰۵ درصد و در درجه حرارت C ۶۵۵ به ۱.۷ درصد می رسد که با آلومینیم تشکیل یوتکتیک می دهد. اگر مقدار آهن از حد حلالیت عبور کند ترکیب $FeAl_3$ تشکیل می شود که شکنندگی آلیاژ آلومینیم را تشدید می کند.

✓ حضور منگنز و سلیسیم به صورت ناخالصی همراه با آهن ترکیب بسیار سخت $Al(Mn, Fe)Si$ را می دهد که قابلیت تغییر فرم آلیاژ را کاهش می دهد.



ترکیبات بین فلزی

ترکیبات سیلیسیم

✓ سیلیسیم ترکیبی با آلومینیم نمی دهد. اگر منیزیم در مذاب وجود داشته باشد Mg_2Si در مذاب و جامد آلومینیم به وجود می آید.

ترکیبات تیتانیم

✓ تیتانیم به سهولت ترکیب Al_3Ti را تولید می کند که یک ترکیب سخت می باشد این ترکیبات اکثراً برای ریز کردن دانه ها به صورت TiB_2 , TiC و یا ترکیبات K_2TiF_6 بکار می روند

ترکیبات غیر فلزی

❖ ترکیبات غیر فلزی

اکسیدها

✓ آلومینیم با تمام مواد و عناصر اکسید کننده ترکیب گردیده و نتیجه حاصل اکسید آلومینیم است که در آلومینیم مذاب و جامد قابلیت انحلال ندارد.

اکسید آلومینیم حاصل دارای آلوتروپی مختلفی مانند α و γ بوده که نوع γ دارای فاکتور تخلخل بالای یک بوده و می تواند بعنوان محافظ عمل نموده و مانع از جذب گاز و اکسیداسیون مذاب می شود.



ترکیبات غیر فلزی

نیتریدها

✓ در آلومینیم مذاب فقط ترکیبات نیتریدی Mg_3N_2 , AlN

امکان تشکیل دارند. نکته قابل توجه این است که در شرایط

ذوب معمولی و با وجود اکسیژن و سایر عناصر که میل

ترکیبی شدیدی با آلومینیم و عناصر آلیاژی آن دارند وجود

نیترید های آلومینیمی را تقریباً غیر ممکن می سازد بطوریکه

ازت برای گاز زدایی هیدروژن به عنوان گاز بی اثر بکار

می رود.

ترکیبات غیر فلزی

کار بیدها

✓ حلالیت کربن در آلومینیم بسیار ناچیز است و در کمتر از 1000°C مقدار کربن در آلومینیم 0.01% درصد گزارش شده است ولی به دلیل تمایل شدید ترکیب، بین کربن و آلومینیم وجود هر مقدار کربن باعث تشکیل Al_4C_3 در درجه حرارت معمولی می‌گردد. مهم ترین مواد کار بیدی که در مذاب آلومینیم گزارش شده است TiC , SiC , Al_4C_3 می‌باشد.



ترکیبات غیر فلزی

کلرایدها

✓ عامل ایجاد کلریدهایی مانند AlCl_3 , ZnCl_2 , MgCl_2 در آلومینیم مذاب، استفاده از گاززداها و فلاکس های حاوی کلر می باشد. این ترکیبات معمولاً در سطح مذاب جمع می شوند.



ترکیبات غیر فلزی

گازها

✓ پس از اکسید آلومینیم ، مهم ترین ناخالصی موجود در آلومینیم و آلیاژهای آن هیدروژن می باشد. اگر چه معمولاً میزان این ناخالصی کم می باشد اما چون در دماهای پایین بخصوص در حالت جامد حلا لیت این عنصر در آلومینیم کاهش می یابد، بنابراین به تدریج با کاهش دما اتم های هیدروژن از حلا لیت خارج شده و مولکول ها و در نتیجه حباب های هیدروژن تشکیل می گردد.

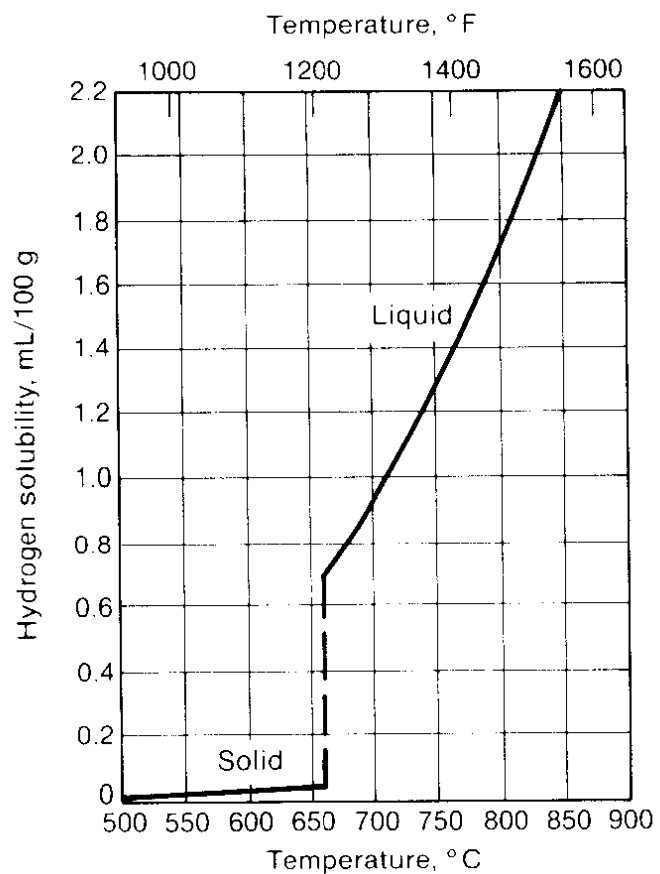


ترکیبات غیر فلزی

✓ به عبارت دیگر هیدروژن باعث ایجاد تخلخل در قطعات آلومینیمی می گردد. مهم ترین منبع هیدروژن در آلومینیم بخار آب می باشد که به صورت زیر با مذاب آلومینیم واکنش می دهد:



میزان حلایت هیدروژن در آلومینیم در دماهای مختلف در فشار اتمسفر هیدروژن



با تشکر فراوان از توجه شما

