آموزشکده شماره ۲ تبریز

آلیاژهای آهنی و غیر آهنی

Gass in metal

ارائه دهنده:

اکبر وجد

Ref: hand book Vol15

Gass in metal

یکی از اساسی ترین مشکلات در ریخته گری قطعات مکهای گازی می باشند.

دلایل به وجود آمدن گاز عبارتند از:

- ✓ **واکنش مواد ذوب با مواد قالبگیری**

$$3H_2O + 2\,\mathbf{Al} = Al_2O_3 + 3H_2$$

- ✓ **خارج شدن اتم گازی از حلالیت در حین انجماد**

واکنش اتمهای گازی باهم و تشکیل مولکول گازی

$$2H = H_2$$

سوال بسیار مهم:

۱.در چه شرایطی اتم گازی می تواند به مولکول گازی تبدیل شود؟

۲. اگر زمانی که اتمهای گازی در داخل مذاب یکدیگر را لمس کنند آیا احتمال تشکیل مولکول گازی وجود دارد؟

اگر جواب سوال دوم بله باشد به دلایل زیر با ریخته گری نمی توان قطعات سالم تولید کرد.

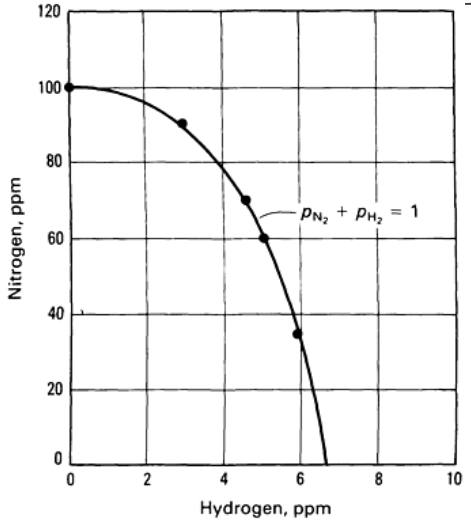
- ✓ مطابق ترمودینامیک مواد نمی توان غلظت یه عنصر در ذوب را به صفر رساند و در هر حالتی اتم های گازی در ذوب خواهند بود.
- ✓ احتمال لمس اتم های گازی در داخل ذوب با قانون احتمالات وجود دارد.
- ✓ مولکول حجم خواهد گرفت و مک گازی ایجاد می شود.
- ✓ بنابراین در این شرایط نمی توان قطعه سالم با رروش ریخته گری تولید کرد در حالی که یکی از اصلی ترین روشهای تولید قطعات روش ریخته گری می باشد.

اتم های گازی برای تبدیل شدن به مولکول باید غلظتشان به حدی برسد
که بتوانند فشار جزیی یک اتمسفر را ایجاد کنند.

$$P_H \geq 1atm$$

بنابراین اگر در حین انجماد فشار جزیی اتم های گازی مانند
هیدروژن کمتر از یک اتمسفر بماند مک گازی نخواهیم داشت
و قطعه سالم تولید می شود

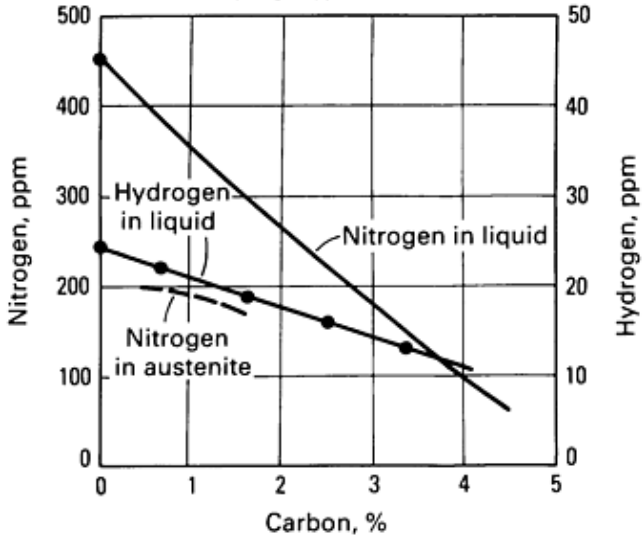
- ✓ مهم ترین اتم های گازی که در آلیاژهای آهنی سبب ایجاد مک گازی می شوند هیدروژن و نیتروژن می باشد.



شرط ایجاد مک گازی در فولادها :

$$P_H + P_N = 1atm$$

تاثیر کربن بر حد حلالیت هیدروژن و نیتروژن در آهن:



مطابق نمودار رو به رو مشخص است با افزایش کربن حلالیت هیدروژن و نیتروژن در آهن کاهش می یابد.

گاززدایی در آلیاژهای آهنی:

ابتدا باید مراحل خروج یا ورود اتهای گازی به مذاب را بدانیم

۱) نفوذ از داخل مذاب به سطح
۲) واکنش در سطح و تبدیل شدن به حالت مولکولی
۳) خروج از سطح

عکس شرایط زیر ورود مذاب خواهد بود

حال اگر بتوانیم قبل از انجماد شرایطی ایجاد کنیم که اتمهای گازی به راحتی از مداب خارج شوند ،لا پایین اوردن غلظت اتمهای گازی امکان ایجاد فشار جزیی یک اتمسفر توسط هیدروژن و نیتروژن در حین انجماد کاهش می یابد.

روشهای گاززدایی در فولادها:

مطابق مطالب اسلاید قبلی اگر بتوانیم با افزایش سطح واکنش در سطح را تسهیل کنیم حتما خروج اتمهای گازی راحتتر خواهد بود.

- استفاده از گاز بی اثر

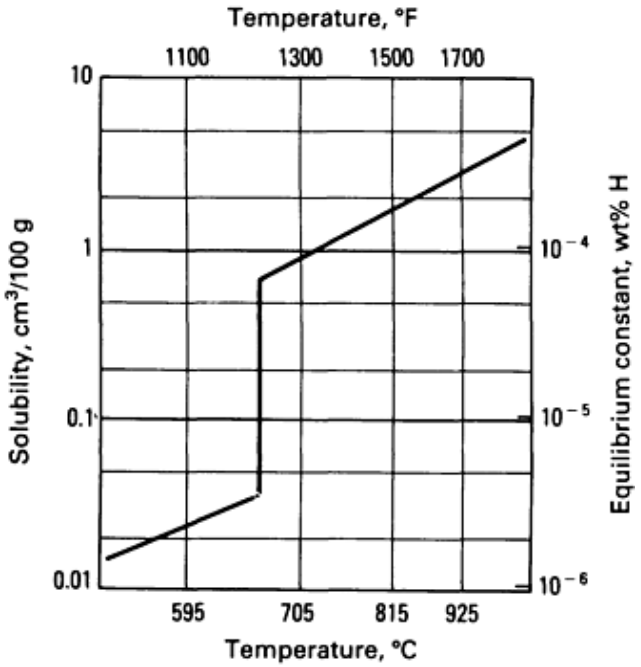
زمانی که از کف پاتیل گاز بی اثر دمیده می شود اتمهای گازی به جای رسیدن به سطح با رسیدن به حبابهای گاز بی اثر می توانند با واکنش در سطح از مداب خارج شوند. بنابراین عامل کاهش اتم گازی با دمیدن گاز بی اثر افزایش سطح واکنش می باشد.

تحقیقات نشان می دهد در یک پاتیل به عمق یک متر که حاوی ۱۱تن مداب آهن با ۳/۸ درصد کربن دمیدن ارگون با نرخ ۵لیتر در ثانیه با قطر حبابهای ۶۰ میلیمتری به مدت ۲۰ دقیقه سبب کاهش غلظت اتمهای نیتروژن از 100ppm به 20ppm و هیدروژن از 4ppm به 1/6ppm می شود.

مهمترین عنصری که در آلیاژهای آلومینیوم سبب مک گازی می شود هیدروژن می باشد.

$$H_2O+\frac{2}{3}AL = Al_2O_3 + 2H$$

مطابق شکل مشخص است حلالیت هیدروژن در مذاب آلومینوم خالص بسیار بیشتر از جامد آن در همان دما می باشد.



گازززدایی در آلیاژهای آلومنیوم:

- ❑ **استفاده از گاز بی اثر**
- ❑ **استفاده از ترکیبات کلر**

$$2H + Cl_2 = 2HCl$$