بنام خدا

عنوان بحث :

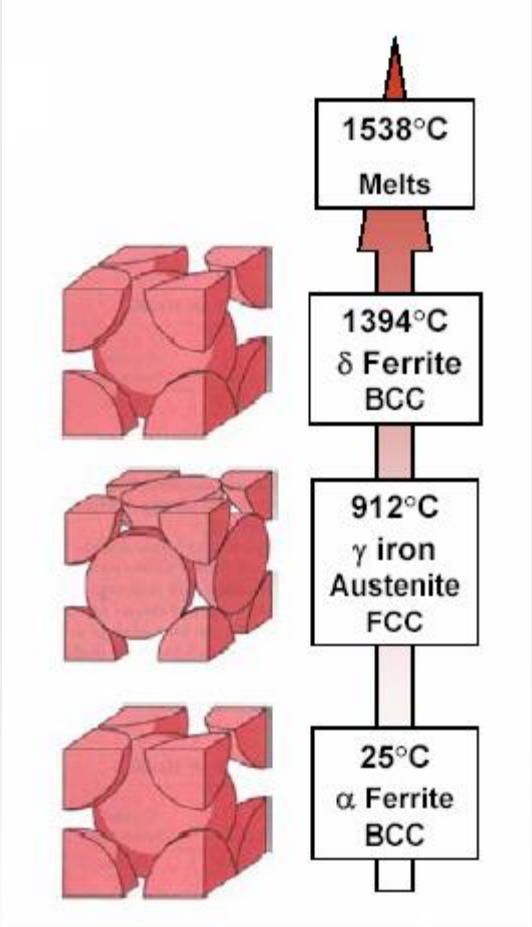
# دیاگرام آهن – کربن وفازها

مدرس : محمد بابازاده آغ اسماعیلی

# مقدمه

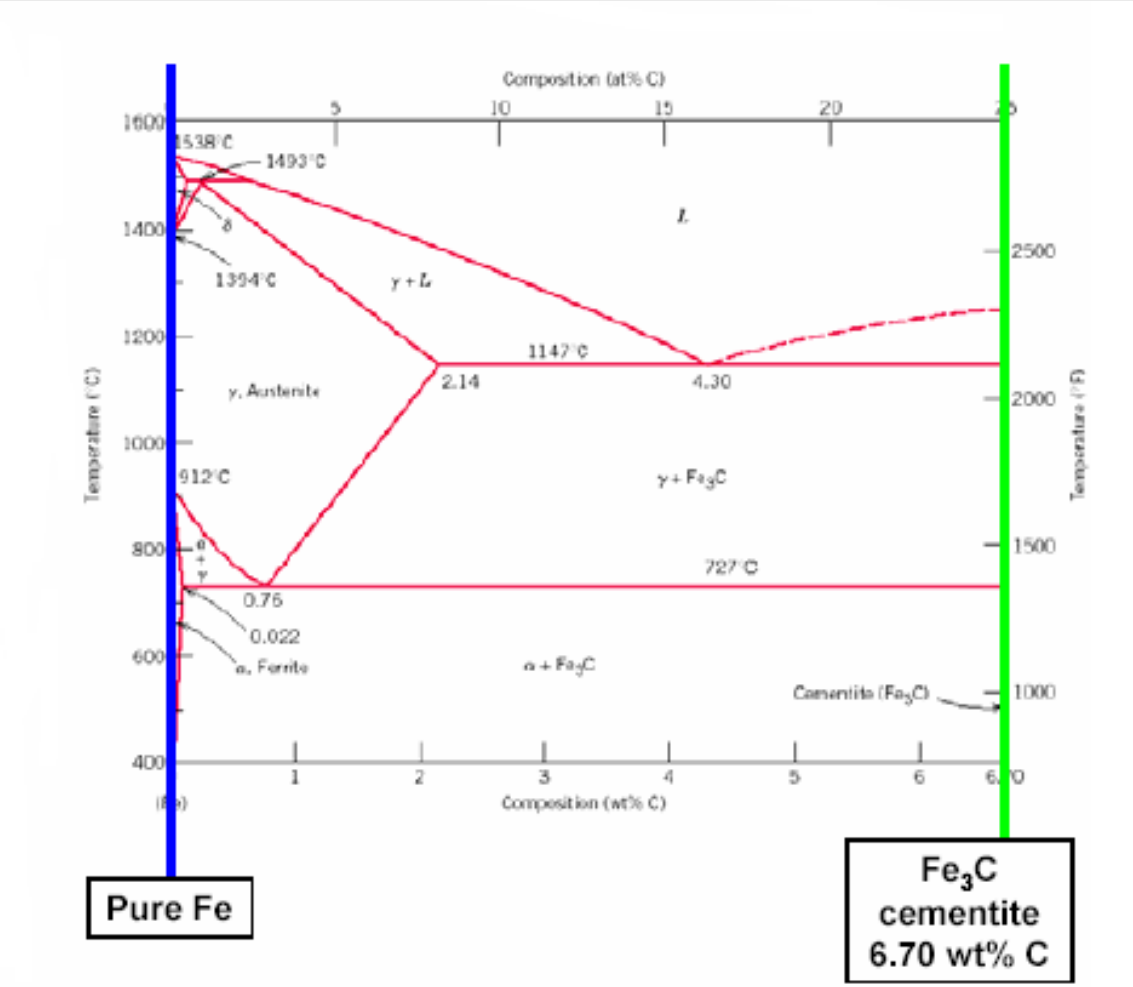
- ازآنجايي كه متالورژی فيزيكی آلياژهای آهنی بر اساس نمودار تعادلي آهن - كربن استوار است در اين بحث ابتدا نمودار مزبور مطالعه مي شود و سپس انواع مختلف فازها و ساختارهاي ميكروسكوپي موجود درآلياژهای آهنی بررسی می گردد. در انتها اثرعناصر آلياژي بر روي دماهاي بحراني ومناطق مختلف فازي توضيح داده مي شود.

# آلوتروپی آهن خالص




- ✓ α : آهن خالص با شبکه کریستالی مکعب مرکزدار
- ✓ γ : آهن خالص با شبکه کریستالی مکعب با وجوه مرکز دار
- ✓ δ : آهن خالص با شبکه کریستالی مکعب مرکزدار

# دیاگرام آهن - کربن



# فازهای موجود در دیاگرام آهن - کربن

- **آستنیت**

عبارت است از محلول جامد بين نشيني كربن در آهن با شبكه كريستالي مكعب با وجوه مركزدار(FCC) . با اضافه شدن كربن منطقه پايداري آستنيت از۹۱۲-۱۳۹۷ درجه سانتيگراد كه دامنه تشكيل و پايداري آهن آستنيتي است ، به دامنه وسيعي از درجه حرارت و تركيب شيميايي ، افزايش مي يابد. حداكثر حلاليت كربن در آستنيت ، در ۱۱۴۸درجه سانتيگراد مي باشد و ۲/۱۱درصد مي رسد.

# فازهای موجود در دیاگرام آهن - کربن

- فریت α

محلول جامد بين نشيني كربن در آهن با شبكه كريستالي مكعب مركزدار(BCC) به فريت موسوم است. حلاليت كربن در آهن فريت به مراتب كمتر از آهن آستنيت مي باشد. بطوريكه حد حلاليت كربن در فـريـت حداكثر۰/۰۲ درصد در۷۲۷ درجه سانتيگراد مي باشد با كاهش درجه حرارت بطور ممتد كاهش يافته و در درجه حرارت اتاق به مقدار ناچيزي( ۰/۰۰۲) درصد خواهد رسيد.

# فازهای موجود در دیاگرام آهن - کربن

- فریت δ

عبارت است از محلول جامد بين نشيني كربن در آهن دلتا، از آنجايي كه درجه حرارت معمولي شروع عمليات حرارتي در منطقه آستنيت مي باشد و فريت دلتا نيز در دماهاي پايين تر به آستنيت تبديل مي-شود، فريت دلتا فقط از نظرعلمي مورد بررسي قرار گرفته و كاربرد صنعتي چنداني ندارد.

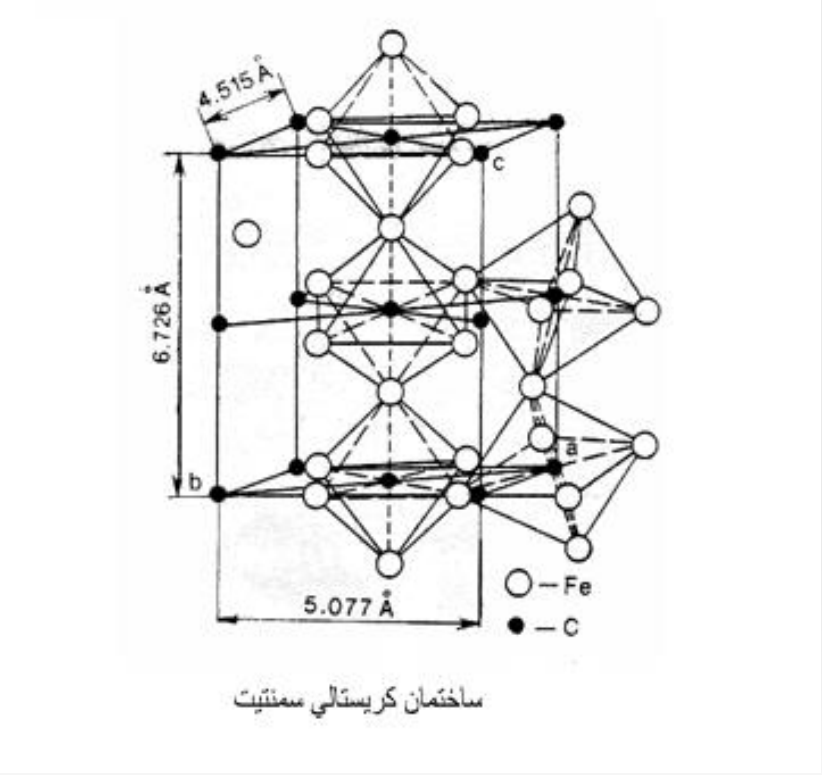
از آنجايي كه فريت دلتا اولين فازي است كه در ضمن انجماد و جوشكاري فولاد تشكيل مي شود، شيبهاي غلظتي ناشي از عناصر آلياژي و يا ناخالصي ها و همچنين جدايش بين دندريتي در ضمن تشكيل اين فاز به وجود مي آيند.

# فازهای موجود در دیاگرام آهن - کربن

- **کاربیـــــد آهـــن ( سمنتیت )**

در صورتي كه درصد كربن در فولادها و آلياژهاي آهن-كربن بيشتر از حد حلاليت آن در آستنيت و يا فريت باشد فازهاي جديد موسوم به كاربيد آهن يا سمنتيت به وجود ميآيد. كاربيد آهن فازي است كاملا متفاوت از محلولهاي جامد فريت وآستنيت. اين فاز تركيبي است با نسبت ثابت و مشخص يك اتم كربن و سه اتم آهن كه داراي ٦٧/ ٦درصد كربن بوده و به صورت $Fe_3C$ نشان داده مي شود

# فازهای موجود در دیاگرام آهن - کربن

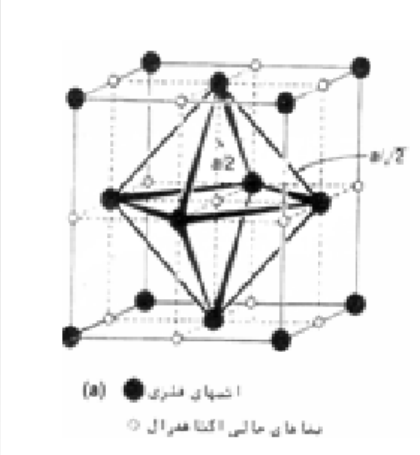


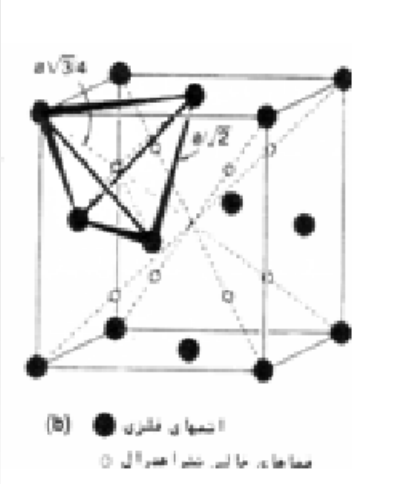

ساختمان کریستالی سمنتیت

# فضاهای بین نشین

✓ آستنیت

در آستنیت دو نوع حفره یا فضای بین نشین وجود دارد که اتم های کربن می توانند در آن جای گیرند.

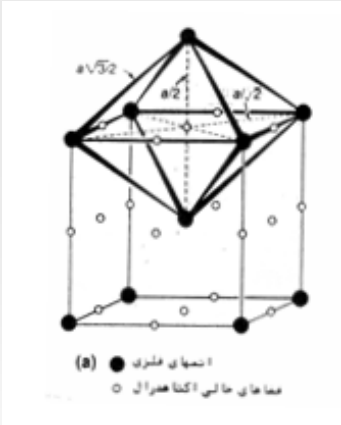


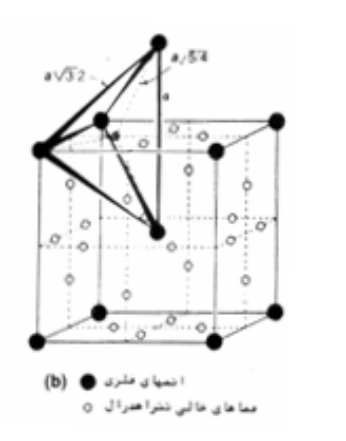



# فضاهای بین نشین

✓ فریت

در فریت دو نوع حفره یا فضای بین نشین وجود دارد که اتم های کربن می توانند در آن جای گیرند.





# دماهاي بحـــــــــراني

- فصل مشترك بين مناطق فازي مختلف در نمودار تعادلي آهن - كربن مشخص كننده دماهاي بحراني استحاله هاي مختلفي هستند كه ممكن است در آلياژهاي آهن - كربن انجام گيرد.

اين دماها عبارتند از:

- ✓ $A_1$ فصل مشترك منطقه دو فازي فريت- آستنيت.
- ✓ $A_3$ كه فصل مشترك بين منطقه دو فازي فريت - آستنيت و منطقه تك فازي آستنيت.
- ✓ $A_{cm}$، كه فصل مشترك بين منطقه دو فازي سمنتيت - آستنيت و منطقه تك فازي آستنيت.

# دماهاي بحـــــــــراني

- دماهاي بحراني تابع سرعت گرم شدن ، سرعت سرد شدن و همچنين تركيب شيميايي فولاد هستند.
- ✓ با گرم كردن سريع باعث مي شود كه زمان قرار گرفتن نمونه در درجه حرارت بحراني تعادلي براي انجام ديفوزيون كامل نباشد و بنابراين استحاله در درجه حرارتي بالاتر از درجه حرارت بحراني تعادلي انجام گيرد.

# دماهاي بحـــــــــراني

- همچنين سرد كردن سريع باعث مي شود كه استحاله در درجه حرارتي پايين تـر از درجه حرارت بحراني تعادلي انجام گيرد.
- عناصري كه پايداركننده آستنيت مي باشند دماهاي بحراني $A_{C3}$ و $A_{C1}$را كاهش مي دهند، اثرات عناصر مزبور با علامت منفي در روابط فوق مشخص شده اند. از طرف ديگر عناصر كه تثبيت كننده فريت يا كاربيد هستند، دماهاي بحراني $A_{C1}$ و $A_{C3}$ را افزايش مي دهند .

آموزشکده فنی شماره ۲ تبریز

گروه متالورژی

# با تشکر فراوان از توجه شما