كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الرابعة

المادة : فيزياء المواد

المحاضرة : الثامنة/نظري/ كتابة

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2026

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

فيزياء المواد

المحاضرة: الثامنة

السنة: رابعة

القسم: الفيزياء

* المعالجات الحرارية:

تُعرف المعالجة الحرارية بأنها عملية أو إتحاد عمليات مختلفة تشمل تسخين المعدن أو الخليط (السبيكة) في الحالة الصلبة بغرض الحصول على خواص معينة مناسبة للتطبيقات الخاصة. فيمكن أن يُسخن المعدن ثم يبرد ثم يعاد تسخينه وبالتالي يمكن تحسين خواص المعدن أو تغيير بعض خواصه وذلك من خلال التحكم بالتسخين والتبريد بواسطة المعالجة الحرارية (إن عمليات التشغيل على الساخن وعمليات وقاية الأسطح لا تتدخل أو لا تدخل ضمن المعالجة الحرارية)

* الغاية من المعالجات الحرارية:

1- إزالة الإجهادات الداخلية الموجودة في المعدن بسبب التسخين على الساخن أو البارد.
عند صب القطعة المحتوية على أجزاء مختلفة في تبلورها فالأجزاء الرقيقة تتبلور وبالتالي تبرد قبل الأجزاء السميكة مما يخلق من القطعة نوع من الإجهادات تنتج عن التقلص بين الأجزاء المختلفة السماكة. تتم إزالة هذه الإجهادات بمعالجة القطعة الفرانية وذلك بتسخينها إلى درجة حرارة مناسبة و إبقائها فترة تختلف بإختلاف سماكة القطعة المعالجة ثم تبرد ببطئ إلى درجة الحرارة العادية أي درجة حرارة الغرفة 25c°

2- جعل المعدن تقياً وذلك لتسهيل عمليات التشكيل أو التشغيل على أداة التشغيل المعروفة كالمخارط والمفارز تتم التطرية من أجل مناسبة بتسخين القطع إلى ما دون درجة الحرارة الحرجة 723c° حيث يتم إبقاؤها لفترة زمنية معينة تتعلق بسماكتها ثم تبرد تبريداً بطيئاً فتصبح البلورات ناعمة.

3- تحسين قساوة سطح المعدن بتسخين القطعة المراد تقسيتها لدرجة حرارة فوق الدرجة الحرجة وإبقاؤها عند تلك الدرجة ثم تبريدها تبريداً سريعاً وذلك بتنقيعها وبوضعها فجأة في الماء أو الزيت أو أحواض الأملاح المصهورة

4- تحسين قابلية المعدن للتشغيل وتتم بجعل المعدن طرياً

5- تقل بنية حبيبات المعدن بتغير هجوعها وتتم بطريقة مشابهة لعملية وإزالة الإجهادات مع مراعاة أن فترة إبقاء القطعة عند درجة الحرارة أقل من درجة الحرارة الحرجة الدنيا 723c° تتراوح بين ساعتين و 8 ساعات.

6- تحسين الخواص الميكانيكية للمعدن كمتانة الشد أو المطيلية أو مقاومة الصدم.

7- تحسين الخواص الكهربائية والمغناطيسية.

8- زيادة مقاومة المعدن للتآكل (التمزق - الصدأ)

عملية المعالجة الحرارية: تجرى عملية المعالجة الحرارية بتسخين المعدن أولاً ثم بعد إذن يتم تبريده

تتألف هذه العملية من:

1- تسخين المعدن لدرجة حرارة معينة، تقع بوضع القطعة المعدنية المراد معالجتها في فرن درجة حرارته هي الدرجة المراد تسخين القطعة إليها.

2- الاحتفاظ بالمعدن عند درجة حرارة عالية لفترة زمنية معينة وذلك من أجل الوصول الطبقات الداخلية من القطعة إلى تلك الدرجة وأن يحصل في القطعة التغيرات المطلوبة.

3- تبريد المعدن طبقاً لعملية معينة وتختلف سرعة التبريد باختلاف نوع المعالجة الحرارية المطبقة على القطعة ونوع الفولاذ المراد معالجته.

a- التبريد البطيء أو التبريد الطبيعي ويتم بترك القطعة تبرد في الفرن الذي سخنت به بعد إيقاف التسخين وذلك من خلال ترك الفرن يبرد مع القطعة وهذا يأخذ وقتاً طويلاً. وقت يستغرق الوصول إلى درجة الحرارة العالية إلى أكثر من أسبوع أحياناً كما يمكن تبريد القطعة الساخنة بوضعها في رمل أو رماد ساخن أو في مكان جاف (لا توجد رطوبة) هواءه ساخن.

b- التبريد السريع ويتم باستعمال وسائط تبريد مختلفة من أهمها:

b_1- الماء يفضل أن يكون متحركاً بإزالة الطبقة الرقيقة من بخار الماء قد تحيط بالقطعة المغمورة. يستعمل الماء كوسيط لتبريد الفولاذ الفقير بالكربون يضاف أحياناً للماء نسبة قليلة من ملح الطعام أو أملاح أخرى لزيادة سرعة التبريد.

b_2- الزيوت المعدنية ويشترط فيها أن تكون ذات لزوجة قليلة في درجة حرارة الاستعمال تستعمل الزيوت المعدنية لتبريد الفولاذ الغني بالكربون.

b_3- الهواء المضغوط يستعمل في تبريد بعض أنواع الفولاذ الخليطي الغني بالعناصر الخليطة كالفولاذ السريع القطع المستعمل في صنع العدد القاطعة والذي يحتوي على نسبة من التنغستين وغيره من أنواع الفولاذ الخليطي.

b4 - اهواض الاملاح المصهورة تتراوح درجة الحرارة في هذا الاهواض بين 200 و 600 °c

تفضل اهواض الاملاح على تبريد الهواء المضغوط لأن تأثير التبريد في اهواض الملح يكون متساوياً من كل الجهات بالنسبة للقطع المراد تبريدها بينما في حالة التبريد بالهواء المضغوط يكون شديداً من الجهة التي يضغط فيها الهواء واقل شدة في الجهات الاخرى كما أن الاملاح تقي المعدن من التآكل

* ان عملية المعالجة الحرارية لا تشمل اي تغير كيميائي لكنها تشمل بشكل اساسي دورة بدرجة الحرارة مع الزمن والتي تغير مجال ومعدل التسخين والتبريد

* المصطلحات المهمة للمعالجة الحرارية :

a معدل التبريد : هو مقدار هبوط درجة الحرارة في وحدة الزمن وذلك في حدود درجات حرارة معينة

b التقسية : يدل على معدل التبريد الذي يبلغ من السرعة بحيث يترتب عليه تحول او تغير في مواصفات الشاغل ، بحيث يقود الى وجود طور ما كان موجوداً في درجات الحرارة العادية العالية ليظل موجوداً في درجات الحرارة العالية

c فترة التقسية (التبريد السريع) : هي الزمن المنقضي من لحظة غطس الشغل في وسط التبريد حتى لحظة اخراجه منه

d درجة حرارة التقسية : هي درجة الحرارة التي يبدأ عندها التبريد السريع

e زمن الاحتفاظ : هذا الزمن الذي يحتفظ بالعينة عند درجة حرارة معينة حتى يمكن ان تتساوى درجتي القلب والسطح

f فترة التسخين : هو الزمن المنقضي عند بدء التسخين حتى الوصول درجة الحرارة الى المدى المطلوب على السطح المشغول

* انواع عمليات المعالجة الحرارية :

1- المعادلة او التنسيق

2- التلدين او التمييز

3- التكرير

4- التطبيع (المراجعة)

5- التقسية (التصليد)

6- التقسية السطحية وتشمل a- الكربنة b- النتردة (النترجة) c- المعالجة السيانيد

d- التقسية بالتعريض e- التقسية باللهب

* المعالجة او التنسيق :

1- عملية تسخين المعدن الى درجة حرارة اعلى من درجة الحرارة الحرجة ثم تبريده في هواء ساكن تهدف الى جعل حبيبات الفولاذ ذو بنية طرية وتحسين ما يليه للتشغيل

2- ازالة الاجهادات الداخلية الناتجة عن التشكيل على البارد كالطرق الدرفلي

3- ازالة الانفلاعات المتولدة في البنية الداخلية للفرع خ بسبب التشغيل على الساخن

4- تحسين الخواص الميكانيكية والكهربائية

انتهت المحاضرة

مكتبة

A to Z

Group

تواصي المحاضرات

phon