

انواع واستخدمات حديد الزهر وخواصه :

1- حديد الزهر الابيض :

الخواص : صلد وهش غير قابل للتشغيل.
الاستعمالات : نصال المحاريث – الدرا فيل المصلدة – القوالب والصفائح المقاومة للبللى وكذلك صناعة الحديد الزهر الطروق

2- حديد الزهر الرمادي :

الخواص : طري نسبيا وقابل للتشغيل
الاستعمالات : قوالب الصبات – اسطوانات ومكابس وسائط النقل – انايب الماء الرئيسية .

3- حديد الزهر الطروق :

- أ- حديد زهر الطروق الاسود القلب
- ب- حديد زهر الطروق الابيض القلب

الخواص : يمتلك خواص ميكانيكية جيدة مثل الصلادة ومقاومة الشد

الاستعمالات : يستعمل في صناعة المواد الانشائية وبعض اجزاء السيارات مثل عجلات اللوريات وحلقات النوابض وطبقات المكابح ويستعمل في صناعة الاجزاء الصغيرة في المكنات الزراعية ومكنات النسيج .

4- حديد الزهر المطعم العالي : يطعم ببعض المواد الحرارية مثل الفيروسيليكون وتحسن لذلك الخواص الميكانيكية

5- حديد الزهر ذو الكرافيت الكروي: (الحديد المطيل)

الخواص : يمتلك خواص عالية بسبب وجود الكرافيت بشكل متكور وكذلك لتاثير العناصر السبائكية مثل المغنسيوم .

الاستعمالات : يستعمل في صناعة الادوات الزراعية والبحرية والعدد اليدوية وانابيب المياه والغاز وهياكل المكنات الثقيلة .

6- حديد الزهر السبائكي : اهم العناصر السبائكية هي

النيكل والكروم والنحاس والموليبدنيوم.

الخواص : يمنع وجود النيكل من تكوين حديد الزهر الابيض الهش ويساعد على تكوين الكرافيت ويكون عمله وتأثيره مساو لثلث تأثير السيلكون .

الاستعمالات: يصنع من حديد الزهر النيكلي (2%) مسبوكات الاعمال الثقيلة ذات المقاطع المختلفة .

" اختبار نفسك "

1-لحديد الزهر مميزات تجعله ذات اهمية صناعية ؟ اذكر اهم المميزات .

2-ما هو الصلب الكربوني ؟ وما هي اهم انواعه ؟

3-وضح بالتفاعلات الكيميائية كيفية الحصول على الحديد الغفل من خامات الحديد في الفرن العالي ؟

4-علل أكتساب الصلب الأصدى (S.S) أهمية صناعية؟

5-ماهو تأثير العناصر التالية في الصلب السبائكي (المنغنيز , الكروم , السيلكون , النيكل) ؟

6-كيف يتم الاستفادة من نواتج الفرن العالي ؟ أشرح ذلك.

7-قارن بين محول بسمر و محول توماس المستخدمة في صناعة الصلب ؟

8-قارن بين حديد الزهر الأبيض والرمادي ؟

المعادن غير الحديدية

Non- Ferrous Metals

1-النحاس (Cu Copper)

• خامات النحاس

يستخلص النحاس من خاماته الموجودة بالقشرة الأرضية والتي أهمها:

1-بيريت النحاس ($\text{Cu}_2 \text{S} \cdot \text{Fe}_2 \text{S}_3$) وهو أكثر خامات النحاس انتشاراً.

2-الهالكوزايت ($\text{Cu}_2 \text{S}$)

3-البورنيت (لخام الأرقط) $\text{Cu}_2 \text{S} \cdot \text{FeS}$ (CuS)

4-اوكسيد النحاس (الكوبريت) (Cu_2O)

• إنتاج النحاس: هناك طريقتان لإنتاج النحاس:-

أ-الطريقة الجافة:

تتكون هذه الطريقة من العمليات الآتية:

1-تركيز الخام

2-التحميص

3-التحويل إلى نحاس صخري

4-الحصول على النحاس غير النقي

5-التنقية.

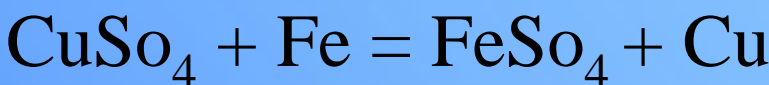
*** عملية التركيز:-** يتم تركيز خامات النحاس الكبريتية عن طريق الطفو وذلك نظراً لأن المركبات الكبريتية لا تبتل في الماء فيتم تفتيت الخام قبل تعويمية في ماكينة الطفو المملوءة بالماء فتبدأ جزيئات الخام الكبريتي المفتتة التي لم تبتل بالماء في الصعود إلى السطح أما جزيئات المادة العاطلة (الشوائب) فتترسب إلى القاع.

*** عملية التحميص:** يتم في أفران خاصة وفي درجة حرارة تتراوح بين 800 و 1000 درجة مئوية وذلك لتقليل نسبة الكبريت في الخام ولتحويل بعض كبريتيد النحاس والحديد إلى أكاسيد وكذلك للتخلص من بعض الشوائب كالزرنخ والانتيمون.

*** عملية صهر النحاس:** يتم صهر الخام وتحويله إلى نحاس صخري. وذلك في الأفران العاكسة التي تعمل بالوقود الغازي أو السائل وتصل درجة حرارة هذه الأفران إلى أعلى من 1000م° وتكون شحنة الفرن عبارة عن الخام المركز مخلوط بالمواد المساعدة وعند درجة حرارة 1100م° تجري تفاعلات يكون نتيجتها تكوين كبريتيد النحاس الثنائي وكبريتيد الحديد و الخبث المتكون من اتحاد المادة المساعدة بأوكسيد الحديد. وبعد انتهاء الصهر يقشط الخبث ويؤخذ النحاس الصخري إلى المحولات التي يتم فيها أكسدة الحديد واحتراق الكبريت المتحد مع النحاس ليعطي نحاساً غير نقي يحتوي على شوائب بنسبة 2%

*** تنقية النحاس:** وتجرى هذه العملية لتخليص النحاس من الشوائب الضارة وهي تتم أولاً في أفران عاكسة ويحتوي النحاس الذي ينتج بعد هذه العملية على 99.5% - 99.7% من النحاس النقي الذي يصب إلى كتل أو صفائح مصعديه لعملية التحليل الكهربائي التي تزيد من تنقية النحاس حتى يصل إلى 99.98% من النحاس النقي.

ب- الطريقة الرطبة: تستعمل هذه الطريقة للحصول على النحاس من الخامات الاكسيدية الفقيرة. وفيها يفتت الخام أولاً ثم يمر بمرحلة الفرز للحصول على حبيبات ذات حجم واحد. ثم تجري عمليات التركيز في ماكينة الترسيب التي يغسل فيها الخام والمادة العاطلة بواسطة تيارات الماء فينفصل الخام ويرسب إلى أسفل بينما تبقى الشوائب في سطح الحوض. ويعالج الخام المركز بمحلول مخفف من حامض الكبريتيك ويتبع ذلك ترشيحه للحصول على محلول نظيف. ويتم ترسيب النحاس من المحلول بالتحليل الكهربائي أو بإحلال الحديد محل النحاس حسب التفاعل:



ثم يصهر النحاس بعد ذلك وينقى.

• خواص النحاس (Cu) الأساسية:-

- 1- معدن درجة انصهاره بحدود 1083 م°
- 2- مقاومته للتآكل عالية
- 3- كثافته 8.93 غرام / سم³.
- 4- سهل التشكيل على الساخن أو البارد بسبب لدونته العالية.
- 5- موصلية حرارية وكهربائية عالية
- 6- قابلية للسباكة غير مرتفعة بسبب انكماشه أثناء التجميد
- 7- متانته منخفضة لذا نادرا ما يستخدم في إعداد أجزاء الماكينات.
- 8- تتحسن الخواص الميكانيكية للنحاس عند إضافة الزنك. الألمنيوم السيليكون وتستخدم هذه السبائك على نطاق واسع في الصناعات الهندسية.

سبائك النحاس (Copper Alloys)

أن أهم السبائك النحاسية الأساس هي:-

• سبائك النحاس - الزنك وتسمى النحاس الأصفر (البراص)

• سبائك النحاس - القصدير وتسمى البرونز القصديري.

• سبائك النحاس - القصدير - الفوسفور وتسمى البرونز الفسفوري

• سبائك النحاس - الألمنيوم وتسم برونز الألمنيوم.

• سبائك النحاس - النيكل وتسمى كوبرونكل

النحاس الأصفر:

وهو سبيكة من النحاس والزنك وتمتاز هذه السبائك بمظهرها اللامع ولونها الأصفر ومقاومتها للتآكل وقابليتها على التشكيل وتستخدم في صناعة أغلفة الطلقات والمكثفات الحرارية ومجموعة المفاتيح الكهربائية.

• البرونز القصديري:

وهو سبيكة من النحاس والقصدير وتختلف نسبة تكوينه باختلاف الغرض من استخدامه فهناك سبيكة المدافع (10% قصدير – 88% نحاس – 2% زنك) والتي تستخدم في المسبوكات الثقيلة وهناك البرونز الفسفوري (16% قصدير – 83.5% نحاس 0.5% فوسفور) ويستخدم في صناعة التروس وإجزاء الماكينات المعرضة للاجهادات ويمتاز البرونز بقابليته العالية للتشغيل على الماكينات لذلك فهو شائع الاستخدام في كثير من أجزاء الماكينات.

• سبائك برونز الألمنيوم:

تستخدم هذه السبائك في أغراض عديدة منها الصناعات الكيميائية والبحرية وذلك عندما تتطلب الحاجة إلى استعمال سبائك ذات مقاومة شد وتآكل عاليتان مثل الرقاصات ومسبوكات المضخات والسلاسل والخطافات.

•كوبرونيكل:

تكون هذه السبائك لينة ولها قابلية طرق فائقة ويمكن تشكيلها بسهولة على البارد تستخدم هذه السبائك في صناعة أنابيب المكثفات.

•سبائك النحاس- البريليوم:

تحتوي على 2% بريليوم – 5% كوبلت لها خواص مرونة جيدة وحد كلال (كسر عالي لذا تستخدم في صناعة النوابض والرقائق التي تستخدم في اجهزة تسجيل الضغط والكترودات اللحام بالمقاومة.

السبائك الخفيفة:-

2-الألمنيوم (AL) Aluminuim

يدخل الألمنيوم وسبائكه في اغلب الصناعات العصرية كالسيارات والطائرات والأدوات المنزلية وغيرها.