نموذج اجابة مادة : تكنولوجيا الخامات

الفصل الدراسى الاول - للعام الدراسى ٢٠١٨ / ٢٠١٩ م

الفرقة : الاولى **قسم :** التصميم الصناعى - كلية الفنون التطبيقية – **جامعة بنها**

زمن الامتحان : ٢ ساعه يبدأ الامتحان الساعة ١٠ صباحا

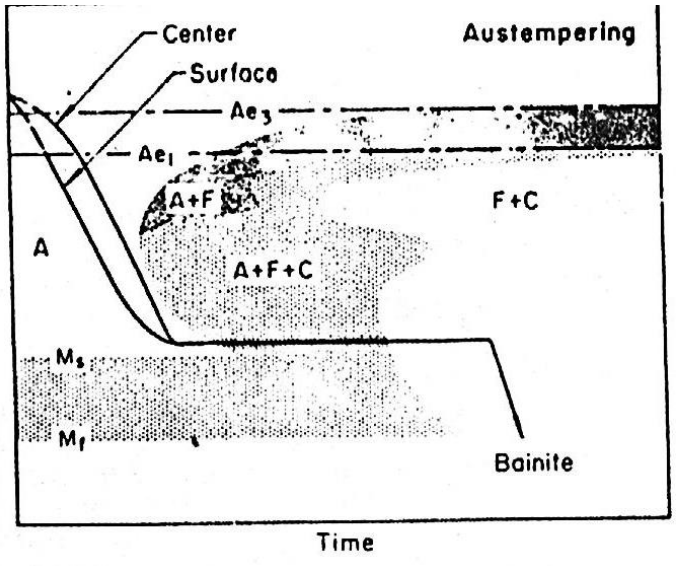
يوم الخميس الموافق : ٣ / ١ / ٢٠١٩ م

اجابة السوال الاول :

المعالجه الحراريه للخامات المعدنيه الحديديه هى مجموعة عمليات لرفع درجة الحراره الى 723°c وهى درجة الحراره الحرجه ثم التحكم فى التبريد بغرض تغيير بنيتها الحبيبيه واعطائها خواص طبيعيه وميكانيكيه اخرى ، وتنقسم عمليات المعالجه الحراريه الى الآتى :

١- التخمير Annealing

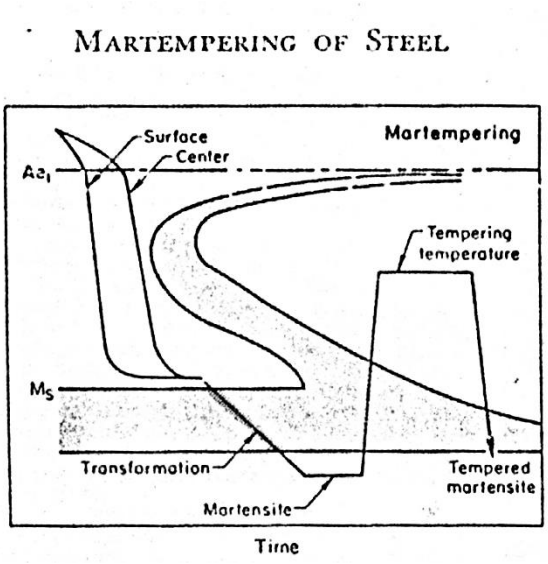
هى عمليه الغرض منها تحسين الخصائص الميكانيكيه بجعلها ذو ممطوليه او ذو صلابه حسب الغرض الذى نحتاجه لتوظيف السبيكه ، واغراض التخمير هى ازالة الاجهادات التى تكون قد وقعت على المعدن من تأثير السبك او الطرق او السحب او الخرط او غيهم من عمليات التشكيل الميكانيكى وذلك فى استعماله فى الغرض المطلوب منه ، كما يخمر المعدن لارجاعه الى حالة الليونه كما فى العدد القاطعه (البنط - اقلام المخارط) وهى عمليه تتطلب الحفاظ على درجة الحراره لفتره زمنيه طويله حتى يتم التغير فى البنيه الحبيبيه لاعطاء خواص ميكانيكيه أكثر ليونه ، ويوضح الرسم الآتى خط منحنى التبريد فى عمليات التخمير ويطلق عليه " Austempering " ، حيث يتم الحفاظ على درجة الحراره لكى يحدث تكون فى البنيه الحبيبيه مثل " الفيريت " لتكون الخامه اكثر ليونه .



٢- التقسيه : Quenching

الغرض من التصليد هو الحصول على صلاده او متانه عاليه للسبائك الحديديه ، وعند التصليد يبرد المسبوك فى وسط سريع التبريد ، حيث لا يمر خط التبريد بمنحنى C – Curve وانما يتم الهبوط بدرجة الحراره سريعا الى الاسفل فى منطقة تكون " المارتنسيت " (MS) ويوضح الشكل التالى

عملية التقسيه الريعه ممثله فى خط تبريد سريع الذى يطلق عليه " Martempering " بعد الحفاظ على فتره زمنيه فوق درجة الحراره الحرجه ثم التبريد السريع للخروج من مناطق تكون البنيات الحبيبيه الممطوليه ، كما يحتاج فى بعض الاحيان رفع درجة الحراره وتبريدها تبريد سريع ٥ مرات حيت يحدث تكون للبنيه الحبيبيه " المارتنسيت " كاملا فى السبيكه .



٣- قاعدة كيروشوف :

توضح هذه العلاقه بين حجم المسبوك ومساحته السطحيه ، كالآتى :

$$\text{Volume} / \text{Surface Area} < 1$$

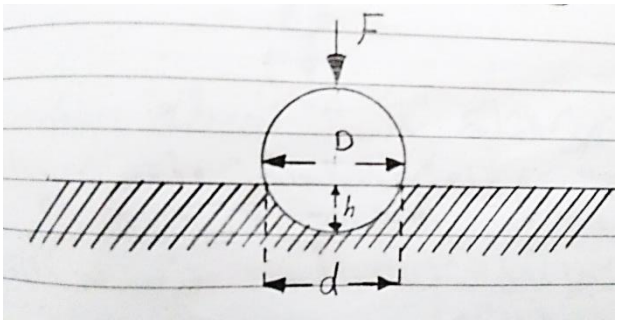
ويعنى ذلك ان زيادة سطح المسبوك تؤدى الى سرعة تبريده ، ان الزياده فى المساحه السطحيه للمسبوك تؤدى الى تصغير القيمه التى تصل الى اقل من الواحد الصحيح ، لذلك نجد ان سرعة تبريد الالواح المعدنيه اسرع من تبريد كتل المسبوكات ذات الحجم الكبير وهذا له الآثر على الكفاءه الانتاجيه للمسبوكات .

٤- **عملية الكربنه :** وهى عملية غرس المسبوك بعد رفع درجة حرارته الى درجة الحراره الحرجه فى الكربون ، حيث يؤدى ذلك الى توغل الكربون من السطح الخارجى الى عمق المسبوك بالتدريج ، مما يؤدى الى تصليد سطح المسبوك .

٥- **عملية النتريده :** هى نفس العمليه السابقه رفع درجة حرارة المسبوك وتعريضه لغاز النتروجين مما يؤدى الى تفاعل الغاز مع السطح وتصليده .

اجابة السوال الثانى :

أ – قانون " برنل " (Brinell)



B.H.N = load / Area of Ball Impression

Where :

F = force by kg.

D = diameter by mm

d = Impression diameter by mm

h = depth of impresion by mm

$$h = \frac{D}{2} - \sqrt{\left(\frac{D}{2}\right)^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

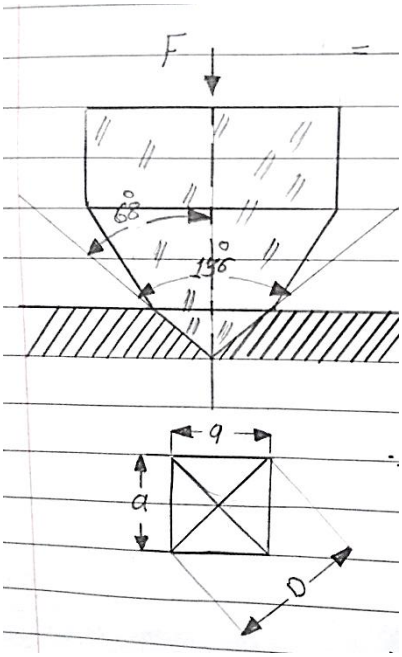
$$h = \frac{D}{2} - \sqrt{\left(\frac{D^2}{4}\right) - \left(\frac{d^2}{4}\right)}$$

$$A = h/D \cdot \pi D^2 = h\pi D$$

$$A = \pi D / 2 \cdot (D - \sqrt{D^2 - d^2})$$

$$\mathrm{BHN} = \frac{2F}{\pi D(D - \sqrt{(D^2 - d^2)})}$$

ب – قانون " فيكرز " (Vickers)



The sum of the areas of the four triangular faces :

$$A = 1/2 \cdot a \cdot s \cdot 4 = 2a.s$$

Diagonal D is given as : $D^2 = 2a^2$ $\quad a = D / \sqrt{2}$

Vickers hardness = Load / Area of pyramidal impression

$$S = \frac{a/2}{\text{Sin } 68}$$

$$A = \frac{2D}{\sqrt{2}} \cdot \frac{D / 2\sqrt{2}}{\text{sin } 68} = \frac{D^2}{2 \text{ sin } 68}$$

$$V.H.N = F / A$$

$$V.H.N = F / D^2 \times 1.854$$

اجابة السوال الثالث :

C45

هذا يعنى ان نسبة الكربون فى السبيكه = % 0.45

38Si6

نسبة الكربون 0.38% - ونسبة عنصر السيلكون 6%

32CrMo9 10

نسبة الكربون % 0.32 - ونسبة الكروم 2.25% =9/4 - ونسبة المولوبيدنيوم 1% =10/10

X5CrNi1810

هذا يعنى ان X تدل عل ان محتوى العناصر اكبر من او تساوى 5%

5 نسبة الكربون 0.05% - Cr 18 % - Ni = 10%

C10W1

نسبة الكربون 0.10% - نسبة التنجستين 1%

$E324G_1N$

E صلب هندسى – 335 وهى تعنى مقاومة الخضوع بوحدة N/mm^2 – N ان هذه الدرجه من الصلب مراجعه حراريا

HS 10 4 3 7

نسبة التنجستين 10% - نسبة الموليبدنيوم 4% - نسبة الفانديوم 3% - نسبة الكوبالت 10%

14NiCr8 2

هذا يعنى ان نسبة الكربون 0.14% - نسبة النيكل 2% =8/4 - نسبة الكروم 0.5% =2/4

اجابة السوال الرابع :

- مساحة مقطع العينه المعرضه للشد : $A = \pi r^2$

$= 3.14 \times 10^2 = 314\ mm^2$

- اجهاد الخضوع :

Yield stress = Yield load / Cross section area

$= 7500 / 314 = 24\ kg/mm^2$

- مقاومة الشد :

Tension strength = Fracture load / Cross section area

$= 12500/314 = 40\ kg / mm^2$

- النسبة المئويه للاستطاله :

$L^{\setminus} - L / L \times 100$

$151.5-150/150 \times 100 = 1\ \%$

- الصلابه (معاير يونج) :

Y = Stress / Strain

24 / 1.5 = 16 kg/mm