جامعة البعث	مقرر السكب وآلاته	((((((سلم التصحيح))))))
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية	2023 -2024 الفصل الثاني	السنة الخامسة إنتاج

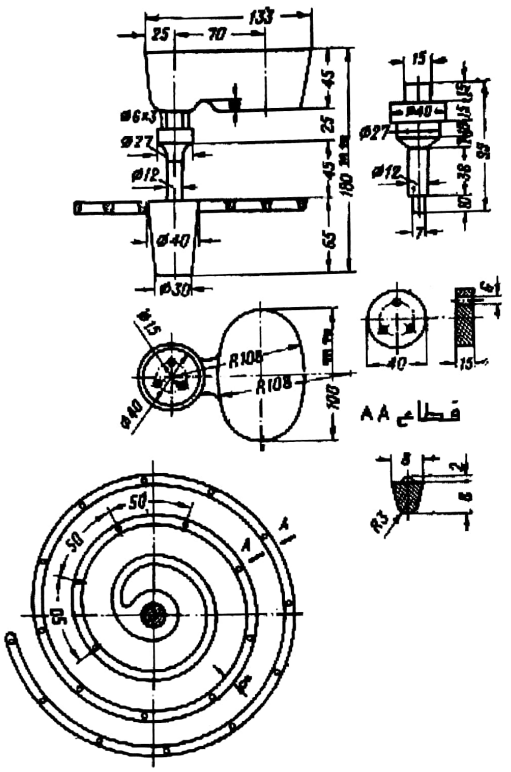
اجب عن الأسئلة التالية:

1-(10 علامات) علامة لكل ترجمة صحيحة

White iron	حديد زهر أبيض
Vacuum	خلاء – تخلخل
X. Radiography	الأشعة السينية
Vibrator	هزاز
Volumetric shrinkage	تقلص حجمي
Ventilation	تهوية
Venting	تنفيس
Water glass	ماء زجاجي
Tumbling	براميل تقليب
Tilting pot furnace	فرن بوتقي قلاب

2-(10 علامات).

يستعمل اختبار كيوري (Cury) وهو قالب بشكل حلزوني. طول المعدن المتجمد الحلزوني أو طول المعدن في الأنبوب يعطي فكرة عن السيولة.



3- (10 علامات).

I- تأثير الميوعة (Fluidity): وهي خاصة تتعلق بالمعدن فقط بدون اعتبار تأثير القالب. تكون السبيكة المعدنية قابلة للسيلان (للحركة) حتى في درجات الحرارة التي تقع تحت خط الانصهار (Liquid us)، أي حتى لو احتوى المصهور على جزئيات متجمدة منتشرة في السائل (بللورات صغيرة وكسيرات بللورات) وهكذا نتصور المصهور سائلاً يحتوي على جزئيات صلبة معلقة فيه.

إن سيولة هذا المصهور طبعاً ستكون أقل من سيولته عند درجة الحرارة الواقعة فوق خط الانصهار (Liquid us) .

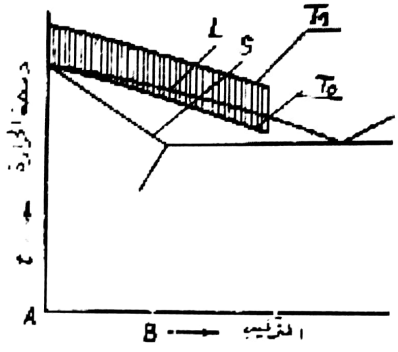
يفقد المحلول سيولته عند درجة حرارة معينة تسمى بدرجة حرارة الميوعة الصفرية (T0). وتقع درجة الحرارة هذه بين خطي الانصهار (Liquid us) وخط التجمد (Solid us)، إذ تصل كمية البللورات في المصهور حتى (20 %) من حجمه تقريباً.

فإذا أخذنا مجموعة السبائك المبينة في الشكل في الحسبان فإن درجات حرارة الميوعة الصفرية لهذه السبائك ستقع على الخط (T0) المسمى بخط الميوعة الصفرية.

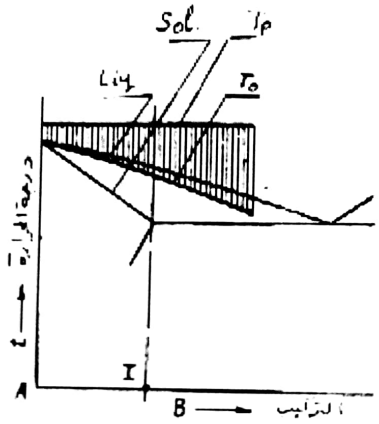
لنقارن ميوعة عدة سبائك عند زيادات ثابتة لدرجة الحرارة (over heat) فوق خط الميوعة الصفرية في الشكل ،أي نتكلم عن ما يسمى بالميوعة الحقيقية الخط (T1).

بينت التجارب أن ميوعة هذه السبائك تزداد بنقصان مجال التجمد (البعد الشاقولي بين خطي السيولة (L) والاتجمد (S) في مخطط التوازن للسبيكة المختارة).

وتتناقص الميوعة مع ازدياد مجال التجمد. إن سبب هذا التصرف للسائل هو في مجال التجمد العريض تتفرع البللورات كثيراً وبالتالي فإنها تمانع جريان السائل، إلا أن الميوعة تزداد بازدياد درجة الحرارة فوق (T0).



الميوعة الحقيقية



الميوعة العملية

ولهذا فإنه غالباً ما تقارن ميوعة مجموعة السبائك عند درجة حرارة صب ثابتة (TP) الشكل وتتكلم عندها عن الميوعة العملية. وتأخذ هذه في الحسبان تأثير زيادة درجة الحرارة فوق خط الميوعة الصفري، وكذلك تأثير مجال التجمد.

وبدراسة الميوعة من الشكل في المجال على يسار التركيب (I)، نرى أنه بزيادة نسبة الفحم في هذا المجال يتزايد مجال التجمد وكذلك درجة الحرارة فوق (T0).

لذا فإن تأثيرهما في الميوعة متعاكس، لأن الميوعة تتناقص بزيادة مجال التجمد وتتزايد بازدياد درجة الحرارة فوق (T0). ويكون عادة تأثير زيادة الحرارة على الميوعة أكبر من تأثير مجال التجمد. لذا يمكن القول إن للفولاذ عالي نسبة الفحم ميوعة أفضل من الفولاذ قليل نسبة الفحم.

وبدراسة الميوعة على يمين التركيب (I)، نرى أن مجال التجمد يتناقص ودرجة الحرارة فوق (T0) تتزايد، لذا فإن لكلا العاملين عمل في زيادة الميوعة بالوقت نفسه. ولذا يمكن القول إن ميوعة المعادن ذات التركيب اليوتكتيكي أفضل. أي إن ميوعة حديد الصب (Cast iron) أفضل من ميوعة الفولاذ.

تعتمد ميوعة السبائك أيضاً على اللزوجة (الاحتكاك الداخلي أو المقاومة الداخلية ضد السيلان). وعلى التوتر السطحي وأحياناً على الأغشية السطحية التي تزيد من المقاومة الخارجية ضد السيلان، وتؤثر هذه العوامل المذكورة سلبياً في الميوعة.

كما تعتمد الميوعة أساساً على خواص المعدن الفيزيائية والكيميائية. وللأسف لا يمكن التأثير في خواص المعدن إلا قليلاً لزيادة ميوعته وبالتالي تحسين سيولته لملء القالب. لذا فإن الإجراءات التي تتخذ لتحسين السيولة هي باختيار طريقة الصب وتصميم القالب.

4- (10 علامات).

نتيجة للتفاعل الكيميائي بين المعدن والقالب الرملي يحدث ما يسمى الاحتراق الكيميائي للرمال. فمثلاً لأول أكسيد الحديدي (FeO) خاصة قلوية (Basic). وللسيليكون الموجود في الرمل (SiO2) خاصة حمضية (Acid).

إن أول أكسيد الحديدي (FeO) ينحل في المعدن ويزيد من ميوعته أي يسبب زيادة التبلل مع القالب الرملي وهذا يساعد على نفوذ المعدن بين ذرات الرمل ويسبب الاحتراق الحراري للرمل أي تعجنه والتصاقه بسطح المسبوكة في شروط معينة.

وإذا كان عرض الطور المزدوج للمعدن كبيراً، فيحدث تفاعل بين الأوكسيد القلوي (FeO) والأوكسيد الحمضي (SiO2) كالتالي:

يسمى المركب (Fe2SiO4) فيالايت (Faylite). ويتكون الفايلايت عند درجة حرارة o1380 على شكل خبث سائل يتجمد بسرعة، ويظهر على سطح المسبوكة بلون فاتح للرمل الملتصق بالمسبوكة.

كما أن لأول أكسيد المنغنيز (MnO) خاصة قلوية أكثر من (FeO). ولذا فن الفولاذ المنغنيزي يساعد كثيراً على حدوث الاحتراق الكيميائي أكثر من الفولاذ العادي الفحمي.

تتم الوقاية من الاحتراق الكيميائي بالإجراءات الآتية:

- اختيار نوع رمل بخواص كيميائية مناسبة لمعدن المسبوكة. فإن كانت الأكاسيد المتشكلة في المعدن المصهور قلوية نختار رملاً بخواص كيميائية قلوية، كالمغنزيت والكروم مغنزيت، وإن كانت أكاسيد المعدن المصهور حامضية نختار رمالاً بخواص حامضية كالسيليكونية.

- تقليل أو منع تلامس المصهور مع القالب لمدة طويلة وذلك باستخدام طلاءات خاصة لسطح القالب. وأن يشكل هذا الطلاء عند احتراقه غازاً يمنع تلامس المعدن مع سطح القالب وأن يكون للغاز هذا خواص أكسيد المعدن.

- الإقلال قدر الإمكان من درجة حرارة المعدن المصهور لتحديد زمن التفاعل بين المعدن والقالب.

المسألة: (30 علامة)

تعطى العلامات كما يلي حسب مراحل الحل والأجوبة، والاجوبة حسب تصميم عملية الصب.

- حساب حجم ووزن المسبوكة (9 علامات)
- حساب مقاطع قنوات التوزيع (6 علامات)
- حساب مقطع مجمع الخبث وقناة الصب الرئيسة (3 علامات)
- حساب اقطار قناة الصب الرئيسة (3 علامات)
- حساب أبعاد الريازك (4 علامات)
- الرسم (5 علامات)