



امتحان الفصل الثانی للعام الدراسي 2015 - 2016

السؤال الأول: أجب على أحد السؤالين التاليين: (6 درجات)

- 1- تكلم عن مفهوم وتقانة اللحام الانتشاري مع الرسم ، وماهي مجالات استخدامه.
- 2- تكلم عن تقانة اللحام الغازي بالأكسي أسيتلين ، وماهي استخداماته ، وكيف يتم تحضير القطع وتجميعها قبل عملية اللحام .

السؤال الثاني: أجب على أربعة من الأسئلة التالية: (12 درجة)

- 1- بماذا يختلف اللحام الاحتكاكي عن أنواع اللحام الأخرى.
- 2- ماهي استخدامات كلاً من لحام التماس النقطي والتدريزي.
- 3- ماهي التوصيات العامة للحام الفونت ، وماهي اسباب ظهور التشققات عند لحامه.
- 4- كيف يتم تحضير قطع الألمنيوم قبل اللحام.
- 5- تكلم عن لحام النحاس بالقوس القوس الكهربائي اليدوي.

السؤال الثالث: أجب بكلمة صح أو خطأ مع تصحيح الخطأ (6 درجات)

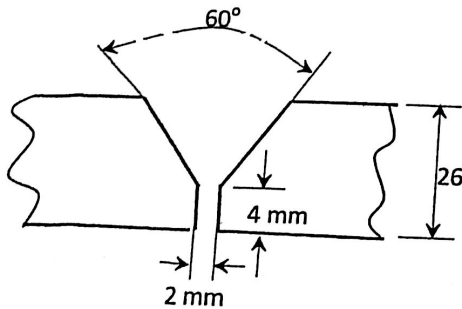
- 1- يلعب الانتشار دوراً مهماً في لحام المعادن.
- 2- إن اللحام الضغط يحمي المعدن من التفاعل مع الوسط المحيط.
- 3- يستخدم اللحام على البارد لوصل المعادن المتجانسة فقط.
- 4- إن تأثير الموجات فوق الصوتية يؤدي الى تكبير حجم الحبيبات وبالتالي تحسين متانة الوصلة اللحامية .

السؤال الرابع: علل ثلاثاً فقط مما يلي : (6 درجات)

- 1- تختلف درجات حرارة اللحام من معدن لأخر.
- 2- تستخدم في لحام الصهر مساعدات صهر أو غازات واقية.
- 3- يكون استخدام لحام التماس بالمقاومة محدوداً.
- 4- عند القص بالأكسدة يجب أن تكون درجة التهاب المعدن (درجة بدء الاحتراق) أخفض من درجة انصهاره.

السؤال الخامس: أجب على الأسئلة التالية (5, 2, 3, 8 درجات)

1. عدد و اشرح باختصار أجزاء منطقة التأثير الحراري لوصلة لحامية من الفولاذ منخفض نسبة الكربون مستعيناً بالرسم.
2. ماهي العوامل المؤدية للحصول على درزات لحامية مقعرة أو محدبة أو مستقيمة عند لحام الوصلات الزاوية وأيهما أفضل .
3. عرف مفهوم اللحام في وسط من الغازات الواقية.
4. اشرح باختصار تقانة اللحام بالهيدروجين الذي مستعيناً بالرسم.



السؤال السادس: حل المسألة التالية: (12 درجة)

احسب عناصر نظام اللحام في كلتا الحالتين اليدوي والآلي ، وأوجد عدد المسارات اللازمة و ذلك عند لحام قطعتين من الحديد الصناعي تناكياً سماكة كل منها $S = 26 \text{ mm}$ مع شنفرة الحواف كما في الشكل، حيث يتم لحام المسار الأول يدوياً بالكترود قطره 4 mm و لحام المسارات الأخرى آلياً بالكترود قطره 5 mm تحت طبقة من الفلكس و بتيار مستمر ، مع العلم أن:

- عند اللحام اليدوي:

$$\alpha_{m1} = 10 \text{ g/A.h} \quad K = 43 \text{ A/mm} \quad \eta_1 = 0.8$$

- عند اللحام الآلي:

$$\alpha_{m2} = 14 \text{ g/A.h} \quad \eta_2 = 0.9 \quad J = 42 \text{ A/mm}^2 \quad \gamma = 7.8 \text{ g/cm}^3 \quad A = 23 \times 10^3 \text{ Am/h}$$

وإرشاح بروز تشرفه: $\delta = 3 \text{ mm}$

مدرسو المقرر



مع تمنياتنا بالنجاح والتوفيق

الإجابة النموذجية عن الأسئلة

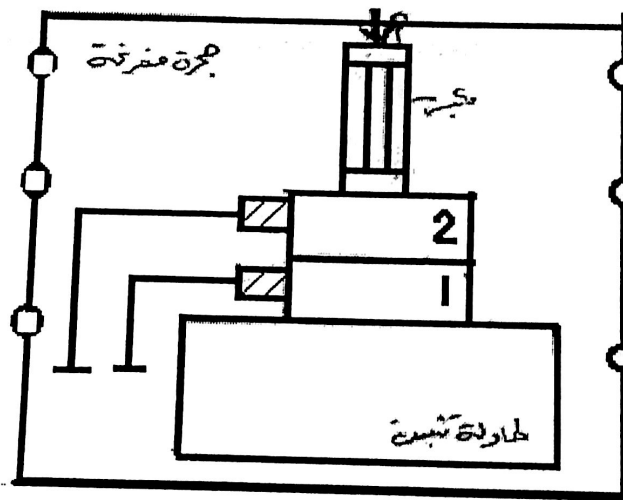
السؤال الأول: أجب على أحد السؤالين التاليين: (6 درجات)

1- تكلم عن مفهوم وتقانة اللحام الانتشاري مع الرسم ، وماهي مجالات استخدامه.
المفهوم :

- تعد أحد طرق اللحام بالضغط .
- تتم العملية نتيجة لوجود انتشار متبادل بين ذرات السطوح المتلامسة .
- تتم العملية عند درجات حرارة مرتفعة ومؤثرة لفترة زمنية معينة .
- يجب توفر انفعالات لدنة غير كبيرة .

التقانة :

1. يتم وضع القطعتين تراكيباً ضمن حجرة مخلخلة وذلك لتسريع الانتشار ومنع حدوث عمليات الأكسدة.
2. يتم تسخين القطعتين عن طريق مولد تيار بتوتر عالي .
3. يتم تطبيق الضغط عن طريق مجموعة هيدروليكية .
4. يتم تبريد الوصلة ضمن الحجرة إلى درجة الحرارة العادية أي درجة حرارة الغرفة .



مجالات استخدامه:

1. يستخدم في الحصول على وصلات لحامية صعبة ودقيقة .
2. يستخدم في إنتاج فوهات اللحام المعدة من التتغستين .
3. يستخدم في صناعة الصمامات الكيميائية .
4. يستخدم في الصناعات الإلكترونية .
5. يمكن الحصول على وصلات مقاومة للاهتزاز ودرجات الحرارة المرتفعة نسبياً .
6. يمكن لحام سماكات رقيقة وكبيرة (من عدة ميكرونات إلى عدة سنتيمترات) من النيكل و الألمنيوم .

2- تكلم عن تقانة اللحام الغازي بالأكسجين أستيلين ، وماهي استخداماته ، وكيف يتم تحضير القطع وتجميعها قبل عملية اللحام .
التقانة:

1 إن اللحام الغازي ينفذ بسرعات بطيئة للتسخين والتبريد للمعدن الملحوم مما يؤدي إلى تضخيم الحبيبات مما يسيء للوصلة اللحامية .

2 تحدث تشوهات كبيرة في المنتج الملحوم .

3 كلفة اللحام الغازي للصفائح الفولاذية ذو السماكات أكثر من 2mm أكبر من كلفته باللحام بالقوس الكهربائي .

4 إن انتاجية اللحام الغازي للوصلات الفولاذية لسماكات أقل من 1.5mm أعلى بمرة ونصف من القوس الكهربائي .
الاستخدامات:

- يستخدم في إصلاح المسبوكات المصنوعة من حديد الزهر .

- يستخدم عند تركيب التمديدات الصحية الفولاذية التي تقل سماكتها عن 2mm .

- يستخدم في لحام وتعبئة المعادن منخفضة درجة الانصهار .

- يستخدم في المعالجة الحرارية السطحية .

- يستخدم في التنظيف من الصدأ .

تحضير القطع وتجميعها قبل اللحام الغازي:

❖ يتم شنفرة الحواف .

❖ تنظيف مكان اللحام من الصدأ والدهون والزيوت .

❖ تجمع القطع قبل اللحام بواسطة لقطات لحام يتعلق طولها والمسافة بين لقطتين بشكل القطعة وأهميتها وسماكتها وطول الدرزة.

السؤال الثاني: أجب على أربعة من الأسئلة التالية: (12 درجة)

1- بماذا يختلف اللحام الاحتكاكي عن أنواع اللحام الأخرى.

في اللحام الاحتكاكي ينتج التسخين عن طريق احتكاك القطعتين مع بعضهما البعض فيلزم تطبيق عمل للتغلب على قوى الاحتكاك ، ويصرف هذا العمل على شكل حرارة تسخن منطقة اللحام ، أما باقي أنواع اللحام فيكون التسخين فيها ناتج عن مؤثر خارجي أي ناتج عن تطبيق طاقة .

2- ماهي استخدامات كلاً من لحام التماس النقطي والتدريزي.

استخدامات لحام التماس النقطي:

- تستخدم بشكل كبير في الصناعات الإلكترونية

- تستخدم في وصل قطع مختلفة الحجم والشكل والمعدن

- تستخدم في الإنتاج الكمي ، حيث يمكن ان تصل إنتاجيته إلى 200 نقطة في الدقيقة الواحدة

استخدامات لحام التماس التدريزي:

- تستخدم الوصلات التراكيبية لختم العلب المعدنية .

- صناعة خزانات الملى والوقود .

- كاتمات الصوت والغاز .

- تستخدم الوصلة التراكيبية في إنتاج الأنابيب والمواسير وأعمدة الإنارة .

3- ماهي التوصيات العامة للحام الفوننت ، وماهي اسباب ظهور التشققات عند لحامه.

التوصيات العامة للحام الفوننت:

- الشنفرة المسبقة .

- أن يتم اللحام بالقوس الكهربائي .

- أن يوضع مكان العيب المشنفر حماية مصنوعة من مادة مقاومة للحرارة .

أسباب ظهور التشققات عند لحامه:

- بسبب عدم النظام تسخين الوصلة اللحامية و تبريدها.
- الانفعالات التي يسببها اللحام أو التسخين المسبق الموضعي.
- ويمكن أن تظهر التشققات في بداية عملية اللحام أو خلالها أو بعد انتهاء العملية.

- 4- كيف يتم تحضير قطع الألمنيوم قبل اللحام.
- ❖ إزالة الدهون والشحوم باستخدام محاليل عضوية.
 - ❖ إزالة القشرة الأكسيدية بالطريقة الميكانيكية أو الطريقة الكيميائية والتي تتلخص فيما يأتي:
 - 1. تغسل القطع في محلول من الصودا الكاوي و فلوريد الصوديوم والماء.
 - 2. تغسل القطع بالماء الجاري.
 - 3. تغسل القطع في محلول يحتوي حمض الأزوت.
 - 4. تغسل القطع بالماء الجاري ثم بالماء الساخن.
 - 5. تجفف القطع حتى تزال الرطوبة من عليها تماماً.

5- تكلم عن لحام النحاس بالقوس الكهربي اليدوي.

تستخدم طريقة اللحام اليدوية عند لحام النحاس بالكترودات معدنية أو فحمية , وتستعمل لصناعة إلكترودات اللحام قضبان مصنوعة من النحاس أو من البرونز السيليسي المنغنيزي أو من اللاتون أو من البرونز الفوسفوري القصديري وتغطي هذه القضبان بغلاف خاص وتتم عملية اللحام بتيار مستمر وبقطبية معكوسة. أما عند اللحام بالكترودات فحمية أو غرافيتية فتستعمل أسلاك المعدن المضاف المصنوعة من المواد نفسها التي صنعت منها قضبان اللحام السابقة , ولجعل عملية اللحام تجري بشكل أفضل تستخدم فلكسات خاصة تطلّى بها أسلاك المعدن المضاف أو ترش على سطوح القطع قبل إجراء عملية اللحام.

السؤال الثالث: أجب بكلمة صح أو خطأ مع تصحيح الخطأ (6 درجات)

- 1- يلعب الانتشار دوراً مهماً في لحام المعادن. صح
- 2- إن اللحام الضغط يحمي المعدن من التفاعل مع الوسط المحيط. صح
- 3- يستخدم اللحام على البارد لوصل المعادن المتجانسة فقط. خطأ المعادن المتجانسة وغير المتجانسة.
- 4- إن تأثير الموجات فوق الصوتية يؤدي الى تكبير حجم الحبيبات وبالتالي تحسين متانة الوصلة اللحامية . خطأ يؤدي الى تصغير حجم الحبيبات وبالتالي تحسين متانة الوصلة اللحامية .

السؤال الرابع: علل ثلاثاً فقط مما يلي : (6 درجات)

- 1- تختلف درجات حرارة اللحام من معدن لآخر.
- لأن هناك بعض المعادن لا تحتاج إلى تسخينها أو صهرها بل يكفي فقط بضغطها للحصول على وصلة لحامية بينما درجة حرارة لحام الفولاذ الصناعي 700 درجة فيجب إما صهره أو تسخينه وضغطه .

- 2- تستخدم في لحام الصهر مساعدات صهر أو غازات واقية.
- وذلك لضبط عمليات الأكسدة والإرجاع التي تحدث في منطقة اللحام لأن صهر المعدن يرافقه زيادة في ارتباطات ذرات المعدن مع الوسط المحيط مما يؤدي إلى حدوث تفاعلات تؤثر سلباً على خواص الوصلة اللحامية .

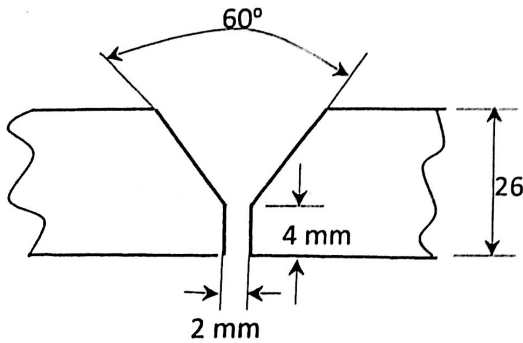
- 3- يتكون استخدام لحام التماس بالمقاومة محدوداً .
- لا يتم إزالة القشور والأكاسيد في منطقة اللحام على نحو كاف .
 - لا يتم تسخين منتظم على كامل سطح القطعة .
 - يستخدم فقط في لحام القضبان والأنابيب التي يكون مقطعها صغير .
 - يستخدم في لحام الفولاذ منخفض السبائك .

4- عند القص بالأكسدة يجب أن تكون درجة التهاب المعدن (درجة بدء الاحتراق) أخفض من درجة انصهاره.

- لأنه في هذه الحالة يحترق المعدن في حالته الصلبة .
- يتم الحصول على سطح قص أملس .
- لا تتصهر الأطراف العلوية .
- يبقى شكل القص ثابت .

السؤال الخامس: أجب على الأسئلة التالية (8 , 3 , 2 , 5 درجات)

5. عدد و اشرح باختصار أجزاء منطقة التأثير الحراري لوصلة لحامية من الفولاذ منخفض نسبة الكربون مستعيناً بالرسم.
6. ماهي العوامل المؤدية للحصول على درزات لحامية مقعرة أو محدبة أو مستقيمة عند لحام الوصلات الزاوية وأيها أفضل .
7. عرف مفهوم اللحام في وسط من الغازات الواقية.
8. اشرح باختصار تقانة اللحام بالهيدروجين الذري مستعيناً بالرسم.



السؤال السادس: حل المسألة التالية: (12 درجة)

احسب عناصر نظام اللحام في كلتا الحالتين اليدوي والآلي ، وأوجد عدد المسارات اللازمة و ذلك عند لحام قطعتين من الحديد الصناعي تناكبياً سماكة كل منها $S = 26 \text{ mm}$ مع شنفرة الحواف كما في الشكل، حيث يتم لحام المسار الأول يدوياً بالكتروود قطره 4 mm و لحام المسارات الأخرى آلياً بالكتروود قطره 5 mm تحت طبقة من الفلक्स و بتيار مستمر ، مع العلم أن:

- عند اللحام اليدوي:

$$\alpha_{m1} = 10 \text{ g/A.h} \quad K = 43 \text{ A/mm} \quad \eta_1 = 0.8$$

- عند اللحام الآلي:

$$\alpha_{m2} = 14 \text{ g/A.h} \quad \eta_2 = 0.9 \quad J = 42 \text{ A/mm}^2 \quad \gamma = 7.8 \text{ g/cm}^3 \quad A = 23 \times 10^3 \text{ Am/h}$$

وارتفاع بروز الدرزة: $g = 3 \text{ mm}$

مدرسو المقرر

مع تمنياتنا بالنجاح والتوفيق

السؤال الأول: أجب على أحد السؤالين التاليين: (7 درجات)

1. اشرح العلاقة بين العناصر التكنولوجية للحام بالضغط مع الرسم .