سلم تصحيح مقرر: هندسة السطوح السنة الخامسة/ الفصل الثاني / 2024

---

السؤال الأول: عرف مايلي: (20 درجة)

هندسة السطوح: هي فرع من العلوم يحيط بكل المشاكل العلمية والتقنية المرتبطة بصناعة الطبقات السطحية والطبقات التي تطبق على الطبقات السطحية مثل الطلاءات وهو علم يبحث في تصميم وصناعة طبقات سطحية تتميز بخواص أفضل من تلك التي في اللب مثل :( مقاومة التآكل والاهتراء ومقاومة التعب ) وذلك بهدف تحقيق عمر أطول .

اتجاه أو مصفوفة السطح: الاتجاه المسيطر لنسيج السطح ومن الممكن أن تكون خطوطاً متوازية أو متقاطعة أو دوائر تنتج عن عملية تشغيل وإنهاء السطح الأخيرة.

PVD: هي طرائق للترسيب في ضغط منخفض ينتج عنها طبقة رقيقة film من الطلاء تشكل غلاف للسطح المراد تغليفه وتعتمد على مبدأ تحول المادة من الطور الصلب إلى طور البخار أي تتفكك الذرات وذلك نتيجة التسخين في ضغط منخفض ثم تعود إلى الحالة الصلبة عندما تلامس سطح العينة لتشكل طبقة رقيقة من الطلاء .

تقنية FSP: المعالجة بالاحتكاك (FSP) هي تقنية فعالة لتعديل السطح بالحالة الصلبة للمادة تم تطويرها في 1999 وهي مشتقة من اللحام بالمزج الاحتكاكي (FSW) تستخدم لتعزيز المقاومة الميكانيكية والاحتكاكية للأنظمة المعدنية مثل الألمنيوم والتيتانيوم .

الخلية التآكلية : هي هي خلية تتشكل نتيجة سريان تيارين في نفس الوقت ذاته وهما (التيار الإلكتروني) وهو سريان الإلكترونات على سطح المعدن والذي يمثل انتقال الكهربائية على سطح المعدن، و(التيار الأيوني) وهو الذي يمثل نقل الكهربائية في المحلول عبر وجود الأيونات الموجبة والسالبة المتوفرة في الإلكتروليت ويصاحب كل ماسبق حدوث عملية تآكل كهروكيميائي.

---

السؤال الثاني: أكمل العبارات التالية بكلمة أو أكثر بما يناسب: (24 درجة)

1. الهدف من المعالجة بالألمنيوم هو مقاومة التأكسد الجوي ومقاومة الأكسدة القلوية والمحيطية.
2. المعالجة بالسيلكون هي نوع من أنواع المعالجات عمليات المعالجة الانتشارية الخاصة .
3. يمكن ترسيب المركب TiB2 عند الدرجة 1000 C باستخدام تقنية CVD .
4. اختلاف تركيز O2 على سطح المعدن يدعى ظاهرة التهوية التفاضلية .
5. يحتوي الجو البحري على دقائق من الأملاح البحرية هي الكلوريدات .
6. قيمة الجهد القياسي للهيدروجين صفر.
7. يتم تطبيق اختبار الشريط لفحص الالتصاقية في موقع العمل للطلاء الذي سماكته أثخن من 125 ميكرو متر.
8. اختبار مقاومة الحت هو المواصفة ASTM - D 658.
9. الجزء المتطاير من الدهان والذي لا يدخل في تكوين الطبقة النهائية هو المذيبات.
10. أحد الملونات الخضراء للدهان هو أكسيد الكروم $Cr_2O_3$ والزمرد الأخضر (أكسيد الكروم المائي $Cr_2O_3.n.H_2O$).
11. تدعى كمية الصباغ المستهلكة لتغطية متر مربع واحد من السطح بخاصية قوة التغطية.
12. أطلية اللاتكس هي أطلية أساسها مائي.

السؤال الثالث: عدد طرائق التقسية الثلاث باستخدام الليزر تعداد فقط. (9 درجات)

يمكن استخدام الليزر لتحسين خصائص السطح باستخدام ثلاث طرائق أساسية:

(a) التسخين للتقسية بالتحويل

(b) الصهر للتحكم بعملية التسبيك، ونعومة الحبيبات، وطبقة التغليف

(c) الطرق بالقذف لزيادة إجهاد الضغط المتبقية (تحضير قبل المعالجة بالليزر)

السؤال الرابع: عدد طرائق قياس التآكل من خلال قياس الأثر في وحدة الزمن مع الشرح. (15 درجة)

1- تغير الوزن: يعتمد تغير الوزن الناتج عن التآكل خلال فترة زمنية على المساحة السطحية للقطعة المعدنية ويعبر عن معدل التآكل: كمية التغير في الوزن في وحدة الزمن من وحدة المساحة والواحدات الشائعة $mg/day/dcm^2$ واختصارها (m.d.d) أي ميلي غرام/يوم/ ديسيمتر مربع .

2- التغير في الأبعاد: يعبر عن التآكل في هذه الحالة من خلال التعبير عن كمية الفقدان في سماكة القطعة المعدنية في واحدة الزمن والناتجة عن التآكل وهو يدل على عمق المسافة التي يصل إليها التآكل خلال واحدة الزمن والواحدات الشائعة هي [mpy] أي inch/1000 أو mm في السنة.

3- التغير في الخواص الميكانيكية: يعبر عن التآكل في هذه الحالة من خلال النسبة المئوية للتغير في الخصائص الميكانيكية مثل مقاومة الشد، ومقاومة الخضوع المطيلية، وذلك يظهر في التآكل الإجهادي والتعب التآكلي والتآكل بين الحبيبات.

السؤال الخامس: علل ما يلي: (12 درجة)

أ- يجب عدم صقل أو تشغيل القطعة بعد المعالجة بالبورون
طبقة التغليف رقيقة ولذلك يجب عدم صقل أو تشغيل القطعة بعد هذه العملية لأنه لا يوجد مخزون كاف من التغليف.

ب- انخفاض متانة التماسك بين حدود الحبيبات في الطلاء الغازي الحراري.
ارتفاع نسبة الأكاسيد ووجود العناصر السبائكية في المناطق الحدودية

جـ - لا تحدث عملية كهروكيميائية في تآكل المواد غير المعدنية.
لأنها غير قابلة للناقلية الكهربائية.

د- لا يمكن استخدام الدهانات المائية مع الأسطح المعدنية.
لكبر عامل التوتر السطحي للماء

---

انتهى السلم

مدرس المقرر: د. ربا الغزول