

الفهرس

إعداد /د. عمر بن عبد الله الهزازي

١٥	INTRODUCTION : مقدمة
١٦	مقدمة
١٧	الخلية الجلفانية
٢١	خلية التحليل الكهربائي
٢٤	CORROSION : التآكل
٢٥	أمثلة توضيحية لتآكل المعادن
٣٥	مضار التآكل
٣٧	مقاومة التآكل
٣٩	مزيد من القراءة : منع التآكل (الحماية من التآكل)
٣٩	مثبطات التآكل
٣٩	طلاء سطح المعدن
٤٠	تغطية سطح المعدن بشحم أو زيت
٤٠	السماح بتكون فلم رقيق من أكسيد المعدن
٤٠	الحماية المصعدية
٤٠	الحماية المهبطية
٤٤	الحماية المهبطية بواسطة وصل معدن بمعدن آخر
٤٨	CORROSION MECHANISM : ميكانيكية التآكل
٥٠	ميكانيكية التآكل
٥٧	تآكل الحديد (صدأ الحديد)
٥٧	العملية الأنودية
٥٧	العملية الكاثودية
٦٠	الفصل الرابع : الطبيعة الكهروكيميائية للتآكل

٦٨	الفصل الخامس : جهود الأقطاب الكهربية
٧٣	قطب الهيدروجين القياسي
٧٦	تفاعلات الأكسدة والإختزال لقطب الهيدروجين
٨٠	جهود الإختزال القياسية
٨٣	قطب الأكسجين
٨٣	تفاعل قطب الأكسجين في المحاليل القلوية والمائية
٨٤	تفاعل قطب الأكسجين في المحاليل الحامضية
٨٥	تطبيقات حسابية على قطب الهيدروجين وقطب الأكسجين
٨٩	الفصل السادس : السلسلة الكهروكيميائية وقابلية المعادن للتآكل
٩٥	جدول جهود الإختزال القياسية
١٠٠	مصدر الإختلافات في الجهود الكهربية
١٠٠	أ) التآكل نتيجة اختلاف الفلزات : الفلزات غير المتشابهة
١٠٤	ب) التآكل نتيجة اختلاف منطقتين على نفس الفلز
١٠٦	الفصل السابع : أنواع خلايا التآكل الكهروكيميائية
١٠٧	أولاً : خلايا التآكل الجلفاني
١١٢	مزيد من القراءة : خلايا تآكل مكونة من فلزات غير متماثلة
١١٩	أمثلة توضيحية للتآكل الجلفاني الناتج من معدنين مختلفين
١١٩	مثال توضيحي (١)
١٢٠	مثال توضيحي (٢)
١٢٥	وجود الشوائب
١٢٦	التأثير الحراري على المعدن
١٢٦	التأثير الكيميائي على المعدن
١٢٨	ثانياً : التآكل التركيزي للخلية (خلايا التركيز)

الفهرس

إعداد /د. عمر بن عبد الله الهزاري

- ١٢٨ أ) خلايا التآكل الناتج من الإختلاف في تركيز الأكسجين (خلايا التهوية التفاضلية)
- ١٣٠ مثال توضيحي (١)
- ١٣١ مثال توضيحي (٢)
- ١٣٣ مثال توضيحي (٣) : تآكل القطرة
- ١٣٥ مثال توضيحي (٤) : تآكل ألواح المعادن الرأسية
- ١٣٧ مثال توضيحي (٥) : تآكل أنبوب مدفون
- ١٣٨ الطرق العملية لاستبعاد الأكسجين من المحاليل
- ١٤٠ مزيد من القراءة : خلايا فرق التركيز في الأكسجين
- ١٤٣ ب) التآكل الناتج من الإختلاف في تركيز الإلكتروليت
- ١٥٠ ثالثاً : الخلايا الإليكترووليتية
- ١٤٦ ٣) خلايا الفلز مع الأكسيد
- ١٤٨ ٤) خلايا فرق الإجهاد

١٥١ الفصل الثامن : العمليات الأساسية للتآكل

- ١٥٢ أ) انبعاث الهيدروجين
- ١٥٥ مزيد من القراءة : ميكانيكية تصاعد الهيدروجين
- ١٥٨ ب) ميكانيكية امتصاص الأكسجين
- ١٦٢ مزيد من القراءة : تفاعل تصاعد غاز الأكسجين

١٦٥ الفصل التاسع : مبادئ الديناميكا الحرارية للتآكل

- ١٦٦ الطاقة الحرة
- ١٧١ أمثلة محلولة

١٧٥ الفصل العاشر : ظواهر الإستقطاب

الفهرس

إعداد /د. عمر بن عبد الله الهزاري

١٨١	الفصل الحادي عشر : تحليل ظواهر الإستقطاب بدلالة مركباتها
١٨٢	أولاً : استقطاب الحفز
١٨٧	ثانياً : استقطاب التركيز
١٩٣	الفصل الثاني عشر : خمول المعادن (اللانفعالية)
١٩٤	نظريات الخمول
١٩٤	النظرية الأولى
١٩٥	النظرية الثانية
١٩٨	طرق زيادة سمك الأغشية الأكسيدية
١٩٩	الطريقة الأولى : الطريقة الجلفانوستاتيكية
٢٠٠	الطريقة الثانية : طريقة فرق الجهد الأستاتيكي
٢٠٣	تصنيف الخمول
٢٠٣	أ) الخمول الكيميائي
٢٠٣	أمثلة توضيحية
٢٠٥	خطر أيونات الهاليدات على الغشاء الأكسيدي
٢٠٦	مزيد من القراءة : الخمول الكيميائي
٢٠٧	ب) الخمول الميكانيكي
٢٠٧	مثال توضيحي
٢٠٨	مزيد من القراءة : الخمول الميكانيكي
٢١٠	ج) خمول المعادن بواسطة الإستقطاب الأنودي
٢١٢	مزيد من القراءة : الخمول الأنودي
٢١٤	الفصل الثالث : طبقات الأكسيد الأنودية على الفلزات الصمامية

الفهرس

إعداد / د. عمر بن عبد الله الهزازي

- ٢٢٤ الفصل الرابع عشر : منحنيات (التيار – الجهد) في خلايا التآكل**
- ٢٢٥ (١) المعدن المتآكل يشبه خلية جلفانية مغلقة
- ٢٢٨ (٢) تأثير الإزدواج الجلفاني لقطب الخارصين مع البلاتين على معدل تآكل الخارصين
- ٢٣٠ (٣) تأثير مساحة كل من الأنود والكاثود على معدل التآكل
- ٢٣٢ (٤) تنافس تفاعلين على قطب المهبط
- ٢٣٤ (٥) تأثير إضافة عامل مؤكسد على سطح الكاثود على معدل التآكل
- ٢٣٥ الفصل الخامس عشر : تآكل الأحياء الدقيقة**
- ٢٣٧ (١) البكتيريا المختزلة للكبريتات
- ٢٣٨ (٢) بكتيريا الكبريت
- ٢٣٩ (٣) الكائنات الدقيقة للمنجنيز والحديد
- ٢٤٠ (٤) الكائنات الدقيقة المكونة لأغشية حيوية مجهرية
- ٢٤١ الفصل السادس عشر : تآكل الإجهاد**
- ٢٤٧ الفصل السادس عشر : التقصف الهيدروجيني**
- ٢٥٠ الفصل الثامن عشر : التآكل الحثي**
- ٢٥٤ الفصل التاسع عشر : التآكل بالإحتكاك**
- ٢٥٦ الفصل العشرون : السيطرة على التآكل الفلزي**
- ٢٥٧ أولاً : الإختيار الجيد لمواد الإنشاء والتشييد

الفهرس

إعداد /د. عمر بن عبد الله الهزازي

٢٥٩	ثانياً : ظروف التعديل
٢٥٩	أمثلة توضيحية
٢٦١	مزيد من القراءة : مثبتات التآكل
٢٦٣	ثالثاً : التغطيات
٢٦٣	أ) التغطيات الفلزية
٢٦٦	ب) التغطيات الغير فلزية الغير عضوية
٢٦٧	مساويء التغطيات الغير عضوية الغير فلزية
٢٦٨	ج) التغطيات العضوية
٢٦٨	١) التغطيات العضوية المؤقتة
٢٦٨	٢) التغطيات بالبويات
٢٦٩	مدى صلاحية غشاء البوية لحماية ووقاية الفلز
٢٦٩	قياس معدل التآكل لفلز مدهون ببوية
٢٦٩	طرق التأكد من الوقاية التامة من التآكل بالتغطية بالبويات
٢٦٩	محاسن التغطية بالبوية
٢٧٠	مساويء التغطية بالبوية
٢٧٢	مزيد من القراءة : الحماية بالطلاء
٢٧٤	سادساً : التصميم
٢٧٤	قواعد عامة كفيلة عند تطبيقها بتقليل خطر التآكل
٢٧٧	سابعاً : الحماية الأنودية والكاثودية
٢٧٧	الحماية الكاثودية (المهبطية)
٢٧٩	مزيد من القراءة عن الحماية المهبطية
٢٨٠	ثامناً : الحماية الأنودية (المصعدية)
٢٨٠	الهدف من تكوين الغشاء الأكسدي
٢٨٠	طرق الحصول على طبقة أكسيد الألومينيوم
٢٨١	مزيد من القراءة : الحماية الأنودية
٢٨٣	أ) الحماية الأنودية بإذافة مواد مؤكسدة

الفهرس

إعداد /د. عمر بن عبد الله الهزازي

٢٨٥	ب) الحماية الأنودية بواسطة الإستقطاب الأنودي بالطريقة الكهربائية
٢٨٦	قياس معدل التآكل
٢٨٨	مزيد من القراءة : الحماية ضد التآكل (ملخص)
٢٩١	الفصل الحادي والعشرون : ضبط ومنع التآكل
٢٩٢	الوقاية بواسطة التصميم
٢٩٤	صفات التصميم الجيد
٢٩٦	مانعات التآكل (المثبطات)
٢٩٦	نظرية المانعات المصعدية والمهبطية
٢٩٩	زيادة مقاومة التآكل للفلزات والسبائك
٣٠٠	أثر إزالة الشوائب على مقاومة التآكل للفلزات
٣٠١	الفلزات النقية وفائدتها العملية
٣٠٣	الوقاية المهبطية
٣٠٣	ميكانيكية الوقاية المهبطية
٣٠٨	تطبيق الوقاية المهبطية
٣١٣	الوقاية المصعدية
٣١٥	المواد الواقية
٣١٦	الطلايات الفلزية
٣٢٠	الطلايات التحويلية الكيميائية
٣٢١	الطلايات العضوية والبطانات
٣٢٣	المواد الخزفية الواقية
٣٢٥	الفصل الثاني والعشرون : الطبيعة الفيزيائية للفلزات المترسبة كهربياً
٣٢٦	العوامل المؤثرة على خصائص الفلزات المترسبة عند الأقطاب
٣٢٦	(١) كثافة التيار

الفهرس

إعداد /د. عمر بن عبد الله الهزاري

٣٢٦	أثر فقاعات غاز الهيدروجين المصاحب لترسب الفلز
٣٢٨	(٢) تركيز الإلكتروليت
٣٢٨	(٣) درجة الحرارة
٣٢٩	(٤) المادة الغروية
٣٢٩	ميكانيكية عمل المواد الغروية المضافة
٣٣٠	(٥) طبيعة القطب
٣٣٠	(٦) طبيعة الإلكتروليت
٣٣٠	أثر نوع الأنيون على الراسب
٣٣١	أثر تكافؤ الكاتيون
٣٣١	أثر الأيونات المعقدة
٣٣١	(١) معقدات السانيدات
٣٣٢	(٢) معقدات الكروم

٣٣٣ الفصل الثالث والعشرون : تعادل الأيونات المختلفة في آن واحد**٣٣٩ الفصل الرابع والعشرون : فصل الفلزات بالتحليل الكهربائي**

٣٤٤ إزالة الإستقطاب لترسب الفلز

٣٤٦ الفصل الخامس والعشرون : العمليات الكهروكيميائية التطبيقية

٣٤٧ أولاً : العمليات التطبيقية المهبطية (الكاثودية) ذات الأهمية الصناعية

٣٤٧ (١) عمليات الطلاء بالكهرباء

٣٤٨ (٢) استخلاص الفلزات كهربياً

٣٤٨ (٣) عملية التنقية الكهربائية

٣٤٨ (٤) استخلاص الفلزات من مصهور أملاحها

٣٤٨ (٥) عمليات التشكيل والتصليح بالكهرباء

الفهرس

إعداد /د. عمر بن عبد الله الهزازي

٣٤٩	٦) الطباعة بالكهرباء
٣٤٩	٧) تحليل الماء من محاليل قلووية
٣٤٩	٨) تحضير مساحيق الفلزات بالتحليل الكهربائي
٣٤٩	٩) استخدام الهيدروجين الناتج عند المهبط في عملية تنظيف الفلزات
٣٤٩	١٠) إنتاج الهيدروجين
٣٥٢	١١) الإختزال الإليكتروليتي للمركبات غير العضوية
٣٥٢	١٢) الإختزال الإليكتروليتي للمركبات العضوية
٣٥٤	ثانياً : العمليات المصعدية التطبيقية
٣٥٤	١) عمليات إنتاج كل من الكلور والفلور والأكسجين
٣٥٤	معلومات خاصة بتصاعد الكلور المصعدي
٣٥٥	٢) عمليات استخراج الفلزات النقية من الخرذة
٣٥٥	٣) عمليات تنقية الفلزات
٣٥٥	٤) عمليات الأكسدة المصعدية
٣٥٦	الأكسدة الأنودية للمركبات غير العضوية
٣٥٧	الأكسدة الأنودية للمركبات العضوية
٣٥٨	٥) عمليات التلميع بالكهربائية
٣٥٨	٦) عمليات التصعيد
	٧) عمليات التنظيف المصعدي

٣٥٩ الفصل السادس والعشرون : اقتصاديات العمليات الكهروكيميائية

٣٦٠	كفاءة التيار
٣٦١	كفاءة الطاقة
٣٦١	العلاقة بين كفاءة التيار وكفاءة الطاقة
٣٦١	تأثير كثافة التيار
٣٦٣	العمليات المهبطية التطبيقية
٣٦٣	أولاً : الطلاء الفلزي الكهروكيميائي

الفهرس

إعداد /د. عمر بن عبد الله الهزازي

٣٦٣	الأغراض من عمليات الطلاء الكهروكيميائي
٣٦٦	المواصفات التي يجب أن تتحقق في الطلاء الكهروكيميائي
٣٦٨	العوامل المؤثرة على مواصفات التغطية الفلزية
٣٦٨	أولاً : التصاق طبقة الطلاء
٣٦٩	طرق تنظيف السطح المراد طلاؤه كهروكيميائياً
٣٦٩	أ) التنظيف الكيميائي
٣٦٩	ب) التنظيف الميكانيكي
٣٧٠	عيوب طريقة التنظيف الميكانيكي
٣٧٠	ج) التنظيف الكهروكيميائي
٣٧١	أ) التنظيف الكهروكيميائي الكاثودي
٣٧١	أثر تعادل أيونات الهيدروجين عند الكاثود
٣٧١	عيوب التنظيف الكهروكيميائي الكاثودي
٣٧١	ب) التنظيف الكهروكيميائي المصعدي
٣٧٢	ثانياً : تماسك طبقة الطلاء
٣٧٤	أثر إضافة المواد الغروية على تصاعد غاز الهيدروجين
٣٧٥	ثالثاً : تكامل واستمرار طبقة الطلاء
٣٧٥	طرق تقليل مسام الطلاء
٣٧٦	رابعاً : تجانس سمك الطلاء
٣٧٨	تأثير نوعية الإليكترووليت على تجانس الطلاء
٣٧٩	القدرة على قذف الإليكترووليت
٣٧٩	العوامل المؤثرة على قدرة الإليكترووليت على القذف
٣٧٩	طرق تحسين قدرة القذف للإليكترووليت
٣٨٠	قياس قوة القذف للإليكترووليت
٣٨١	حمامات الطلاء
٣٨٣	أقسام حمامات الطلاء
٣٨٤	تأثير كثافة التيار في تحديد نوعية الطلاء الكهروكيميائي المترسب

الفهرس

إعداد / د. عمر بن عبد الله الهزاري

٣٨٥	اكتساب أو استخلاص الفلزات كهربياً
٣٨٦	إنتاج مساحيق الفلزات
٣٨٧	أهم شروط إنتاج مساحيق الفلزات
٣٨٨	عمليات اتحاد مع إلكترونات الإختزال الكهروكيميائي
٣٨٩	عمليات التنظيف المهبطي
٣٩١	تنقية الفلزات التجارية بواسطة عملية التنقية الكهروكيميائية
٣٩٢	أنواع الخلايا في عملية تنقية الفلزات كهربياً
٣٩٣	مزيد من القراءة : التنقية والطلاء الكهربى
٣٩٧	عملية استخلاص الفلزات من مصهور أملاحها

٣٩٨ الفصل السابع والعشرون : قوانين فاراداي

٣٩٩	قانون فاراداي الأول
٤٠٠	قانون فاراداي الثاني
٤٠٢	تطبيقات محلولة على قوانين فاراداي

٤٥٦ الفصل الثامن والعشرون : كفاءة التيار والحيود عن قوانين فاراداي

٤٥٧	أسباب انخفاض كفاءة التيار أثناء العمليات الكهروكيميائية
٤٥٧	(١) إعادة اتحاد المواد الأولية الناتجة على سطح القطب
٤٥٩	(٢) عدم ثبات النواتج الأولية عند الأقطاب
٤٥٩	(٣) حدوث بعض التفاعلات الكيميائية مع القطب أو الإليكتروليت المستخدم
٤٥٩	(٤) حدوث تفاعلات قطبية غير مفيدة عند الأقطاب
٤٦٠	(٥) تولد حرارة