CORE CONCEPT

دورة مختبر توصيف البوليمرات واختبارها: مؤشر الانسياب MFI والريولوجيا وDSC/TGA وGPC وESCR

19 – 23 سبتمبر 2027

الرياض - فندق خمس نجوم في حي كافد

دورة مختبر توصيف البوليمرات واختبارها: مؤشر الانسياب MFI والريولوجيا DSC/TGAg وGPCg وESCRg

المرجع: 2103_30547 **التاريخ:** 19 – 23 سبتمبر 2027 **المكان:** الرياض - فندق خمس نجوم في حي كافد **الرسوم:** SAR 20000

مقدمة:

دورة مختبر توصيف البوليمرات واختبارها دورة تمتد أسبوع تتناول مؤشر الانسياب MFI والريولوجيا والتحليل الحراري DSC/TGA وتوزيع الوزن الجزيئي GPC ومقاومة التشقق الإجهادي البيئي ESCR، وهي موجهة إلى وحدات مراقبة جودة الراتنجات ومختبرات التطبيقات والخدمة الفنية، وتنتهي بإعداد خطة اختبارات إصدار رتب الراتنج لجهة افتراضية. فالمنتج يخسر شحنات وثقة عملائه حين تتباين نتائج الانسياب أو الوزن الجزيئي أو التشقق بين مختبر المصنع ومختبر المحول. ويعمل المشاركون أصلا في تحضير العينات أو تشغيل أجهزة الاختبار، ويتعلمون عبر دراسات حالة على المنحنيات الحرارية والكروماتوغرامات ومنحنيات الانسياب والشهادات. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة.

أهداف الدورة:

- قياس معدل انسياب المصهور الكتلي والحجمي ونسبة معدل الانسياب وفق ASTM D1238 وISO 1133 لرتب البولي إيثيلين والبولي بروبيلين
- تفسير منحنيات الانسياب في مقياس الريولوجيا الشعري والدوراني وسلوك الترقق بالقص واللزوجة المعقدة للتمييز بين رتب متساوية في مؤشر الانسياب
- إجراء مسوح DSC وTGA للإبلاغ عن درجة التحول الزجاجي والانصهار ونسبة التبلور ومدة الحث التأكسدي ومحتوى الحشوات والرماد
- تحديد Mn Mw Mz ومعامل التشتت بتقنية GPC عالية الحرارة وربط اللزوجة الجوهرية لرتب PET وقيمة K لرتب PVC بأهداف الرتبة
- تحضير ألواح مكبوسة وقضبان مكيفة وإجراء اختبارات الشد والانثناء والصدم بالحز ومقاومة التشقق ESCR على عينات الراتنج
- التحقق من صلاحية طرق اختبار البوليمرات بدراسات التكرارية وقابلية الاستنساخ وحسم خلافات شهادات التحليل مع المحولين

الفئة المستهدفة:

- وحدات مختبرات مراقبة جودة الراتنجات المسؤولة عن اختبار دفعات الإنتاج وإصدار شهادات التحليل
- وحدات مختبرات التطبيقات المسؤولة عن تقييم أداء الرتب في تجارب الأغشية والأنابيب والعبوات والقولبة
- فنيو اختبار البوليمرات المسؤولون عن قولبة العينات وتشغيل أجهزة الانسياب والتحليل الحراري والاختبارات الميكانيكية
- الكيميائيون التحليليون المسؤولون عن توزيع الوزن الجزيئي والتحليل الحراري لعينات البولي أوليفينات وPET وPVC
- وحدات الخدمة الفنية المسؤولة عن الرد على شكاوى المحولين بأدلة مختبرية

محاور الدورة:

اليوم 1: مؤشرات بنية البوليمر وأخذ العينات المختبرية لرتب الراتنج

- أثر الوزن الجزيئي والتفرع والمونومر المساعد في الخواص المقيسة
- مراجعة صحائف مواصفات رتب البولي أوليفينات وPET وPVC
- خطة أخذ عينات الحبيبات والمساحيق من الصوامع وخطوط التعبئة
- بروتوكولات تجفيف الرطوبة لعينات PET والراتنجات الماصة للرطوبة
- مراجعة الوضع القائم لمصفوفة اختبارات المختبر لإصدار الرتب

اليوم 2: طرق الانسياب والكثافة وريولوجيا المصهور

- إجراء قياس معدل انسياب المصهور وفق ASTM D1238 وISO 1133
- حساب معدل الانسياب الحجمي ونسبة معدل الانسياب بين حملين
- قياس الكثافة وفق ISO 1183 بالغمر وعمود التدرج
- منحنيات الانسياب في مقياس الريولوجيا الشعري وتحليل الترقق بالقص
- المسح الترددي في مقياس الريولوجيا الدوراني ومخططات اللزوجة المعقدة

اليوم 3: تطبيقات التحليل الحراري وتوزيع الوزن الجزيئي

- برنامج التسخين والتبريد وإعادة التسخين في DSC للانصهار ونسبة التبلور
- طرق المحاليل لقياس اللزوجة الجوهرية لرتب PET وقيمة K لرتب PVC
- اختبار مدة الحث التأكسدي متساوي الحرارة لتقييم ثبات مضادات الأكسدة
- منحنيات فقد الكتلة في TGA لتقدير الحشوات والرماد وأسود الكربون
- تقنية GPC عالية الحرارة بالمذيب ثلاثي كلوروبنزين ومعايرة البوليسترين

اليوم 4: الخواص الميكانيكية ومقاومة التشقق ESCR ومشكلات التحقق من الطرق

- تحضير الألواح بالكبس وسجلات تكييف العينات قبل الاختبار
- اختبار الشد وفق ISO 527 والانثناء وفق ISO 178 للبلاستيك
- الصدم بالحز بطريقة شاربي وفق ISO 179 وإيزود وفق ISO 180
- اختبار الشريحة المثنية ESCR وفق ASTM D1693 بمحلول Igepal
- دراسة التكرارية وقابلية الاستنساخ بعينات راتنج دوارة بين المختبرات

اليوم 5: دراسة حالة لإعداد خطة اختبارات إصدار رتب الراتنج

- حالة تباين نتائج الانسياب وGPC بين مختبرين
- حالة أدلة DSC وTGA على دفعة خارج المواصفة
- حالة إخفاق في ESCR والصدم وراء شكوى أحد المحولين
- ملف الرد على خلاف شهادة التحليل مع المحول
- استكمال خطة اختبارات إصدار رتب الراتنج ومراجعتها مع الأقران

المهارات التي ستكتسبها:

- قياس معدل انسياب المصهور
- تفسير ريولوجيا مصهور البوليمر
- قراءة المنحنيات الحرارية للراتنجات
- تحليل توزيع الوزن الجزيئي
- تحضير عينات اختبار البلاستيك
- اختبار مقاومة التشقق الإجهادي
- التحقق من صلاحية طرق اختبار البوليمرات
- معالجة خلافات شهادات التحليل

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم رئيس مختبر مراقبة الجودة ومدير الخدمة الفنية خطة اختبارات إصدار رتب الراتنج لجهة افتراضية
- الحكم على ما إذا كانت نتيجة انسياب أو تبلور أو صدم خارج الحدود تعكس الدفعة نفسها أم إجراء الاختبار قبل إصدار الرتبة
- تفادي رفض الشحنات وتكرار الاختبارات وطول مطالبات المحولين الناتجة عن طرق غير متحقق منها أو عينات سيئة التكييف
- توجيه فنيي المختبر الآخرين في قولبة الألواح وبرامج DSC ومعايرة GPC وتجهيز اختبار ESCR بأوراق العمل التي بنيت في الدورة

الخاتمة:

بعد العودة إلى المصنع يسلم المشارك خطة اختبارات إصدار رتب الراتنج إلى رئيس مختبر مراقبة الجودة ومدير الخدمة الفنية. ويحدد المختبر بموجبها اختبارات الانسياب والريولوجيا والتحليل الحراري والوزن الجزيئي والخواص الميكانيكية التي تصدر بها كل رتبة من البولي أوليفينات أو PET أو PVC، مع حدود القبول وقواعد إعادة الاختبار. وتستعين الخدمة الفنية بملف الرد حين يعترض محول على شهادة تحليل. وبعد أول ربع سنة من الإصدارات وفق الخطة، تراجع الوحدة معدلات إعادة الاختبار والفروق بين المختبرات ونتائج الشكاوى ثم تضبط الحدود أو الطرق.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشارك قبل دورة مختبر توصيف البوليمرات واختبارها؟

يحتاج المشارك إلى خبرة في تحضير العينات أو تشغيل أجهزة الانسياب أو التحليل الحراري أو الاختبارات الميكانيكية أو مراجعة نتائج اختبار الراتنجات. ويفيده إحضار مواصفات رتب مجهولة المصدر وشهادة تحليل حديثة ومنحنيات حرارية أو تقارير GPC لتطبيق دراسات الحالة على مختبره.

بم تختلف دورة مختبر توصيف البوليمرات واختبارها عن دورة تقنيات معالجة البوليمرات وبثقها؟

تبقى هذه الدورة داخل المختبر، فتتناول كيف تقاس خواص الراتنج ويتحقق من طرقها وتبلغ نتائجها لإصدار الرتب. أما دورات المعالجة فتعنى باللوالب والقوالب وإعدادات التشغيل وعيوب الخطوط، ودورات أنظمة الإدارة تعنى بتوثيق المختبر لا بطرق الاختبار ذاتها.

لماذا تتصرف رتبتان متساويتان في مؤشر الانسياب MFI بشكل مختلف في مختبر توصيف البوليمرات وعلى خط المحول؟

لأن مؤشر الانسياب قياس عند نقطة واحدة يعكس متوسط الوزن الجزيئي. وقد تختلف رتبتان متساويتان فيه في توزيع الوزن الجزيئي والتفرع الطويل والترقق بالقص، وهي فروق تكشفها مسوح الريولوجيا وGPC وتغير ثبات الفقاعة والترهل وسلوك الصدم.

ماذا يعود به المشارك من دورة مختبر توصيف البوليمرات واختبارها؟

يعود المشارك بخطة اختبارات إصدار رتب الراتنج لجهة افتراضية، تضم مصفوفة اختبارات لكل رتبة وورقة عمل لتحليلي DSC وGPC وقائمة تحقق لتكييف العينات ونموذجا لدراسة التكرارية وملفا للرد على خلافات شهادات التحليل.