

# دورة تشغيل أجهزة HPLC واستكشاف أعطالها وصيانتها

13 – 17 ديسمبر 2026

كيب تاون

AGILE LEADERS
Training Center

AGILE LEADERS
Training Center

# دورة تشغيل أجهزة HPLC واستكشاف أعطالها وصيانتها

**المرجع:** 1820_236459 **التاريخ:** 13 – 17 ديسمبر 2026 **المكان:** كيب تاون **الرسوم:** 6000 Euro

## نظرة عامة

دورة تشغيل أجهزة HPLC واستكشاف أعطالها وصيانتها هي دورة متوسطة تمتد أسبوع لمحللي المختبرات وكيميائيي ضبط الجودة ومحللي الصناعات الدوائية وفرق الدعم الفني، ويعود المشاركون بملف اعتمادية وتحليل HPLC. تربط الدورة تشغيل أنظمة HPLC وإعداد طرق الفصل وتحضير العينات والطور المتحرك واختبارات صلاحية النظام ومعايرة الجهاز واستكشاف أعطال HPLC والصيانة الوقائية وسلامة بيانات الكروماتوغرافيا في المختبرات الدوائية والصناعية. تقدم أجايل للتدريب دورة في الاعتمادية العملية لأجهزة HPLC.

## الفئة المستهدفة

- الفرق المسؤولة عن تحضير العينات والمواد المرجعية والأطوار المتحركة وتسلسلات التحليل
- الوظائف المسؤولة عن تشغيل المضخات والحواقن والأعمدة والكواشف وبرمجيات الكروماتوغرافيا
- الفرق المسؤولة عن صلاحية النظام وفحوص المعايرة ومراجعة النتائج وسلامة البيانات
- الوظائف المسؤولة عن تشخيص مشكلات الضغط وخط الأساس وشكل القمة وزمن الاحتجاز وانتقال الأثر
- المجموعات الفنية المسؤولة عن الصيانة الوقائية وسجلات الخدمة وقرارات العودة إلى الاستخدام

تفترض الدورة اتباع المشاركين للإجراءات المخبرية وتفسير المخططات الكروماتوغرافية الأساسية، ولا تشمل تفويض إصلاح الجهاز أو إدارة البرمجيات أو اعتماد التحقق من صحة الطريقة.

## الإدارات والقطاعات المستهدفة

تدعم الدورة العمل المنضبط بأجهزة HPLC في المختبرات والتصنيع والمراقبة البيئية والبحث.

- ضبط الجودة الدوائية والتطوير التحليلي واختبارات الثبات
- مختبرات الأغذية والمشروبات والمواد الكيميائية واختبار المواد
- المراقبة البيئية وتحليل المياه ومختبرات الصحة العامة
- البحث والتقنية الحيوية وخدمات التحليل التعاقدية
- هندسة المختبرات والقياس والصيانة وضمان الجودة

AGILE LEADERS
Training Center

## أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة، سيتمكن المشاركون من:

- تحليل مسار التدفق وسلوك الفصل الكروماتوغرافي في HPLC.
- تطبيق طرق منضبطة لتحضير العينات والطور المتحرك.
- استخدام اختبارات صلاحية النظام وأدلة المعايرة.
- تشخيص أعطال الضغط وخط الأساس والاحتجاز وشكل القمة وانتقال الأثر.
- بناء ضوابط الصيانة الوقائية وسلامة البيانات.
- تقييم الإجراء التصحيحي وأدلة العودة إلى الاستخدام.

## جدول الدورة

### اليوم 1: رسم تشغيل HPLC

- خريطة آليات الفصل في HPLC وانتقائية الطور العكسي
- مخطط خزان المذيب ومزيل الغازات والمضخة والخلاط ومسار التدفق
- قائمة فحص آخذ العينات الآلي وحجم الحقن وغسل الإبرة وضبط انتقال الأثر
- مصفوفة اختيار كيمياء العمود التحليلي وحجم الجسيمات والحرارة والضغط
- طريقة مراجعة الكاشف فوق البنفسجي واكتساب الإشارة والتكامل والمخطط الكروماتوغرافي

### اليوم 2: تحضير التحليل وضبطه

- سجل تحضير المادة المرجعية وتخفيف العينة وترشيحها وثباتها
- ورقة عمل تركيب الطور المتحرك والمحلول المنظم والأس الهيدروجيني وإزالة الغازات والتوافق
- ورقة ضبط معلمات الإزاحة ثابتة التركيب ومتدرجة التركيب
- تصميم جدول التسلسل والشاهد والمادة المرجعية والعينة والغسل وإعادة الحقن
- مجموعة حسابات عامل الاحتجاز والانتقائية والاستبانة والكفاءة وتذييل القمة

## اليوم 3: التحقق من أداء النظام

- جدول قرار صلاحية نظام الكروماتوغرافيا وفق <USP 621>
- سجل فحص معدل التدفق ودقة الحقن واستجابة الكاشف والطول الموجي
- مراجعة حالة المعايرة وتأهيل الأداء وأدلة التتبع
- مخطط اتجاه عينة الضبط والمادة المرجعية المحيطة والانحراف والقبول
- قائمة فحص البيانات الخام ومسار التدقيق وتغيير التكامل وسلامة بيانات الكروماتوغرافيا

## اليوم 4: تشخيص HPLC وصيانته

- شجرة أعطال الضغط المرتفع والمنخفض والتسرب وعدم استقرار التدفق
- مصفوفة تشخيص ضوضاء خط الأساس وانجرافه والنبضات وتلوث الكاشف
- تحقيق تذييل القمة وتقدمها وانقسامها واتساعها وتحول زمن الاحتجاز
- تسلسل عزل القمم الشبحية وانتقال الأثر وعدم توافق المذيب والتلوث
- خطة صيانة مانع تسرب المضخة وصمام عدم الرجوع والحاقن وخلية الكاشف والعمود والأنابيب

## اليوم 5: تطبيق قرارات HPLC

- تمرين: مطابقة أدلة مسار التدفق والضغط والإشارة والمخطط الكروماتوغرافي
- تمرين: تحضير العينة والطور المتحرك والتسلسل وضوابط صلاحية النظام
- تمرين: عزل أسباب خط الأساس وشكل القمة والاحتجاز وانتقال الأثر
- تمرين: تقييم إجراء الصيانة وأدلة العودة إلى الاستخدام
- المهمة الختامية: بناء ملف اعتمادية وتحليل HPLC

## التمارين التطبيقية

تستخدم الدورة أنشطة مقترحة لربط الأدلة الكروماتوغرافية بقرارات مخبرية منضبطة.

- نشاط مقترح: تتبع مسار التدفق في HPLC ومطابقة أعراض الضغط أو الإشارة بالمكونات المحتملة.
- نشاط مقترح: حساب معلمات صلاحية النظام وتقرير إمكان بدء التسلسل التحليلي.
- نشاط مقترح: التحقيق في تغير المخطط الكروماتوغرافي باستخدام أدلة التحضير والطريقة والعمود والجهاز والبيانات.
- نشاط مقترح: تجميع نتائج الصيانة والإجراءات التصحيحية ونتائج التحقق ومعايير العودة إلى الاستخدام.

## الأسئلة الشائعة

### لمن تناسب دورة تشغيل HPLC واستكشاف أعطاله وصيانته وماذا تفترض؟

تناسب دورة تشغيل HPLC واستكشاف أعطاله وصيانته العاملين في المختبرات وضبط الجودة ممن يتبعون إجراءات التحليل ويفسرون المخططات الكروماتوغرافية الأساسية.

### كيف يختلف استكشاف أعطال HPLC عن تطوير الطرق التحليلية؟

يركز استكشاف أعطال HPLC على عزل أسباب تغير الضغط أو خط الأساس أو الاحتجاز أو شكل القمة أو انتقال الأثر، بينما يركز تطوير الطرق التحليلية على اختيار ظروف الفصل وتحسينها لغرض تحليلي محدد.

### ما أسباب عدم استقرار الضغط أثناء تشغيل نظام HPLC؟

قد ينشأ عدم استقرار ضغط HPLC عن الهواء أو التسرب أو انسداد الأنابيب أو المرشحات أو تلوث صمامات عدم الرجوع أو عدم توافق المذيبات أو تآكل مانع تسرب المضخة أو انسداد العمود جزئيا.

### ما الأدلة التي تدعم عودة HPLC إلى الاستخدام بعد الصيانة؟

تتطلب عودة HPLC إلى الاستخدام معالجة سبب العطل وقبول فحوص التسرب والتدفق واستقرار استجابة الكاشف واجتياز صلاحية النظام وضبط سجل الصيانة ومراجعة المخططات الكروماتوغرافية الناتجة.

## الخاتمة

يعود المشاركون بملف اعتمادية وتحليل HPLC. يربط الملف سجلات التحضير وإعدادات الطريقة وحسابات صلاحية النظام وأدلة المعايرة ونتائج التشخيص وإجراءات الصيانة ومراجعات البيانات ومعايير العودة إلى الاستخدام. يحول الملف الأعراض الكروماتوغرافية المنفصلة إلى أساس قابل للتتبع لضبط التحليل وتشخيص الأعطال والعناية الوقائية والقرارات المخبرية الموثقة.