JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة كيمياء المياه ودورة البخار في محطات الكهرباء

8 – 12 فبراير 2027

باريس

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة كيمياء المياه ودورة البخار في محطات الكهرباء

**المرجع:** 124513_3268 **التاريخ:** 8 – 12 فبراير 2027 **المكان:** باريس **الرسوم:** GBP 6900

كيمياء المياه ودورة البخار في محطات الكهرباء دورة تدريبية مدتها أسبوع لكيميائيي المحطات وفنيي المختبرات ومهندسي تشغيل الغلايات، يخرج منها المشاركون بخطة ضبط كيمياء دورة البخار وجرعات المواد الكيميائية لوحدتهم. فالوحدات تعمل اليوم بأحمال متغيرة وفترات أطول بين التوقفات، فتتحول الانحرافات الكيميائية الصغيرة بسرعة إلى أعطال في الأنابيب وترسبات على التوربينات. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب كيمياء المياه ودورة البخار في محطات الكهرباء بوصفها ممارسة تشغيلية يومية.

## لماذا تهم كيمياء المياه ودورة البخار الآن

تشكل ثلاث قوى كيمياء المحطات اليوم. فوحدات التوليد تتبع الطلب بتشغيل وإيقاف متكرر، وهو ما يربك مستويات الأكسجين والرقم الهيدروجيني وجودة المتكثفات عند كل بدء وإيقاف. ويتقاعد الكيميائيون ذوو الخبرة، فتغيب معهم القدرة على قراءة الاتجاهات الدقيقة لأجهزة التحليل. كما يطلب المالكون وشركات التأمين أدلة واضحة على حماية الغلايات والتوربينات بين الفحوص. والمحطة التي تضبط كيمياء دورتها تتجنب التلف الهيدروجيني والتآكل المعجل بالتدفق وترسبات ريش التوربين، أما المحطة التي تهملها فتواجه توقفات قسرية وتنظيفا كيميائيا مكلفا. وتستند الدورة إلى الإرشادات المتعارف عليها للمعالجة المتطايرة والمعالجة بالأكسجين والمعالجة بالفوسفات، موصوفة بعبارات عامة.

## المستفيدون من كيمياء المياه ودورة البخار

- من يحددون حدود معالجة مياه التغذية ومياه الغلاية ويعدلونها
- العاملون في المختبر الذين يجمعون العينات ويجرون التحاليل
- المشغلون الذين يستجيبون لإنذارات الكيمياء في غرفة التحكم
- المهندسون الذين يشغلون وحدات تنقية المتكثفات ومنظومات حقن المواد الكيميائية
- المختصون الذين يتابعون التآكل والترسبات وأعطال الأنابيب

تتحقق الفائدة الكبرى حين ترسل المحطة كيميائيي المختبر ومهندسي تشغيل الغلايات معا، ليتفقوا على استجابة واحدة لكل انحراف كيميائي.

## قدرات كيمياء المياه ودورة البخار

يغادر المشاركون وهم قادرون على قراءة دورة الماء والبخار بوصفها منظومة كيميائية مترابطة.

- تحديد الحدود الطبيعية ومستويات الإجراء للموصلية الكاتيونية والرقم الهيدروجيني والأكسجين المذاب والسيليكا — كيميائيو الورديات ومشغلو غرفة التحكم
- تصميم نقاط أخذ العينات وتهيئتها وفحص أجهزة التحليل لنتائج ممثلة — مشرفو المختبر
- اختيار المعالجة المتطايرة أو المعالجة بالأكسجين أو بالفوسفات — قادة الكيمياء في المحطة
- تقييم أداء وحدات تنقية المتكثفات ونزع المعادن من بيانات الاختراق والتجديد — مهندسو محطة معالجة المياه
- تطبيق ضوابط التقشر والتآكل والحشف الحيوي على دوائر تبريد المكثف — مهندسو الصيانة والموثوقية
- بناء استجابة للانحرافات تربط القراءات الكيميائية بإجراءات التشغيل — مديرو الورديات ومشغلو الوحدات

## مصطلحات كيمياء المياه ودورة البخار الأساسية

- الموصلية الكاتيونية — موصلية تقاس بعد عمود تبادل كاتيوني، فتكشف الأنيونات الضارة مثل الكلوريدات.
- التآكل المعجل بالتدفق — ذوبان طبقة الأكسيد الواقية على الفولاذ الكربوني في المياه المتدفقة.
- المعالجة المتطايرة — نظام لمياه التغذية يعتمد الأمونيا أو الأمينات دون أن يترك بقايا صلبة في الغلاية.
- تنقية المتكثفات — ترشيح المتكثفات العائدة بالتبادل الأيوني لإزالة الأملاح ونواتج التآكل.
- الانتقال مع البخار — انتقال رذاذ مياه الغلاية أو الأملاح المتطايرة إلى البخار.
- الاختفاء المؤقت للأملاح — غياب الأملاح المذابة من مياه الغلاية عند الحمل العالي ثم عودتها حين ينخفض الحمل.

## كيمياء المياه ودورة البخار يوما بيوم

### اليوم 1: دورة الماء والبخار بوصفها منظومة كيميائية

- رسم الدورة من مياه التعويض إلى خزان المكثف — مواضع دخول الملوثات
- مراجعة فلزات الغلاية والتوربين — أنظمة المعالجة الملائمة لكل سبيكة
- دليل آليات الأعطال — ربط تلف الأنابيب بأسبابه الكيميائية
- ملف تشغيل الوحدة المتقطع — المخاطر الكيميائية عند البدء والإيقاف
- مجموعة المعاملات الرئيسية — ما يجب أن تراقبه كل وردية

### اليوم 2: أخذ العينات والتحليل والثقة بالأجهزة

- تصميم نقاط العينات ومعدلات التدفق — الحصول على عينات بخار ممثلة
- لوحات تهيئة العينات — التبريد وخفض الضغط وصيانة المرشحات
- التحقق من أجهزة التحليل المباشر — المقارنة بالعينات اليدوية وفترات المعايرة
- طرق المختبر للسيليكا والحديد والصوديوم — حدود الكشف
- مخططات الاتجاه والتحقق من البيانات — التمييز بين انحراف الجهاز والانحراف الفعلي

## اليوم 3: مياه التغذية ومياه الغلاية ونقاوة البخار

- مقارنة المعالجة المتطايرة والمعالجة بالأكسجين — اختيار النظام لغلايات المرور الواحد
- المعالجة بالفوسفات والصودا الكاوية لغلايات الأسطوانة — ضبط اختفاء الأملاح
- معدلات حقن مزيلات الأكسجين والأمينات — الموازنة بين الحماية والتحلل
- ضبط التصريف وفحص الانتقال من الأسطوانة — حدود نقاوة البخار
- تحليل ترسبات التوربين — تتبع السيليكا والصوديوم إلى مصدرهما

## اليوم 4: التنقية ومحطة مياه التعويض ودوائر التبريد

- تشغيل وحدات نزع المعادن والطبقة المختلطة — توقيت التجديد وسلامة الراتنج
- علامات اختراق وحدة تنقية المتكثفات — قرارات التجاوز والتجديد
- كشف تسرب المكثف — عزل دخول مياه البحر أو المياه الخام
- مؤشرات التقشر في أبراج التبريد ودورات التركيز — نقاط ضبط التصريف
- استراتيجية الحشف الحيوي وحقن المبيدات الحيوية — أداء المكثف وحدود التصريف

## اليوم 5: ممارسة خطة ضبط الكيمياء والجرعات

- جدول مستويات الإجراء من معاملات اليوم 1 — التصعيد لكل قراءة
- إجراءات الكيمياء عند البدء والحفظ أثناء التوقف — حماية الغلايات المتوقفة
- محاكاة الانحرافات باستخدام بيانات اتجاه اليوم 2 — استجابات المشغل والكيميائي
- تقييم الحاجة إلى التنظيف الكيميائي — أخذ عينات وزن الترسبات وتوقيته
- خطة ضبط كيمياء دورة البخار والجرعات — إكمال خطة الوحدة

## تطبيق كيمياء المياه ودورة البخار بعد الدورة

- قيادة مقارنة لكل أجهزة التحليل المباشر بالعينات اليدوية في وحدة واحدة.
- إجراء مراجعة لمستويات الإجراء الحالية للموصلية الكاتيونية والأكسجين المذاب والصوديوم.

## أسئلة حول كيمياء المياه ودورة البخار

### ما كيمياء المياه ودورة البخار في محطات الكهرباء ولماذا تهم الآن؟

هي ضبط الشوائب والمواد الكيميائية المعالجة عبر دورة الماء والبخار. وتهم الآن لأن تكرار تغير الأحمال وطول الفترات بين التوقفات يمنحان التآكل والترسبات فرصا أكثر للإضرار بالغلايات والتوربينات.

## من يستفيد أكثر من دورة كيمياء المياه ودورة البخار؟

يستفيد كيميائيو المحطات وفنيو المختبرات ومهندسو تشغيل الغلايات أكثر من غيرهم، إذ يرى كل منهم أثر قرارات العينات والجرعات في عمل الآخرين.

## كيف تختلف كيمياء المياه ودورة البخار عن دورة عامة في معالجة المياه الصناعية؟

تركز على دورات البخار عالية الضغط، حيث الحدود أضيق كثيرا مما في مياه العمليات أو المباني.

## ماذا تعود به من دورة كيمياء المياه ودورة البخار؟

تعود بخطة لضبط الكيمياء والجرعات لوحدتك، تحدد مستويات الإجراء وفحوص العينات وخيارات المعالجة.

## كيمياء المياه ودورة البخار: الطريق إلى الأمام

توجه خطة ضبط كيمياء دورة البخار والجرعات أولا قرار مستويات الإجراء التي تعتمدها غرفة التحكم لكل معامل. ويستخدمها الكيميائيون والعاملون في المختبر ومشغلو الورديات يوميا للاستجابة للانحرافات بطريقة متسقة. وبعد استخدامها الأول خلال بدء وإيقاف كاملين، تستحق معدلات الحقن وممارسات الحفظ مراجعة جديدة، لأن التشغيل المتقطع يكشف ثغرات يخفيها التشغيل المستقر.