JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين في أصول الإنتاج

23 – 27 مايو 2027

المنامة

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين في أصول الإنتاج

**المرجع:** 1362_51017 **التاريخ:** 23 – 27 مايو 2027 **المكان:** المنامة **الرسوم:** GBP 5500

التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين في أصول الإنتاج دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي سلامة الأصول والصيانة والتآكل الذين يحمون الآبار وخطوط التدفق والفواصل والأنابيب من التآكل الحلو والحامض، وتنتهي بإعداد خطة للتحكم في التآكل لنظام إنتاج واحد. فارتفاع نسب الماء وتحمض المكامن وتقادم الفولاذ الكربوني تجعل التآكل الداخلي سببا رئيسا للتسربات وتأجيل الإنتاج. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة للمهندسين الذين يبقون هذه الأصول في الخدمة.

## لماذا يهم التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين الآن

ثلاث قوى تزيد الاهتمام بالتآكل في أصول المنبع: حقول ناضجة تنتج مزيدا من الماء وثاني أكسيد الكربون، ومكامن تتحمض مع تغذية مياه الحقن للبكتيريا المختزلة للكبريتات، وشركات تشغيل تمد عمر مرافق الفولاذ الكربوني أبعد من عمرها التصميمي. والشركة التي تحسن اختيار المواد والمثبطات والرصد تتجنب التسربات والتوقفات غير المخططة ونفقات الاستبدال، أما من يعتمد على سماحية التآكل وحدها فيواجه إخفاقات تضر بالأفراد والبيئة. وتستند الدورة إلى ممارسات الحماية الكاثودية التي تدعمها رابطة حماية المواد وأدائها AMPP، وإلى الإرشادات الصناعية المعتمدة لمواد الخدمة الحامضة.

## المستفيدون من التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين

- مهندسو سلامة الأصول الذين يرتبون التهديدات ويحددون فترات الفحص للآبار والأنابيب
- مهندسو التآكل الذين يحددون المثبطات والطلاءات وأنظمة الحماية الكاثودية
- مهندسو الصيانة الذين يصلحون الأنابيب والأوعية المتآكلة أو يستبدلونها
- كيميائيو الإنتاج الذين يديرون معدلات الحقن وأخذ عينات الموائع
- مهندسو المواد الذين يعتمدون الفولاذ والسبائك للخدمة الحامضة

تجني مجموعات سلامة الأصول أكبر الفائدة عندما يحضر مختصو التآكل والصيانة وكيمياء الإنتاج من حقل واحد معا ويتفقون على استراتيجية حواجز مشتركة.

## قدرات التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين

يتعلم المشاركون قراءة كيمياء الموائع المنتجة بوصفها توقعا للتآكل، ثم اختيار الحواجز التي تبقي فقد المعدن ضمن الحدود.

- تقييم معدلات تآكل ثاني أكسيد الكربون من الضغط الجزئي والحرارة والتدفق — قرارات سماحية التآكل
- تحديد مواد الخدمة الحامضة مقابل مخاطر التشقق — لجان اعتماد المواد
- تصميم حقن المثبطات وأهداف توافرها — كيمياء الإنتاج والتشغيل
- تطبيق خيارات الطلاء والحماية الكاثودية على الأصول المدفونة والمغمورة — مالكو الأنابيب
- بناء مخطط رصد بالكوبونات والمجاس والفحص — مراجعات سلامة الأصول
- عرض ترتيب مخاطر التآكل على مديري الأصول — موازنات الصيانة

## مصطلحات التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين الأساسية

- التآكل الحلو — فقد المعدن الناتج عن ذوبان ثاني أكسيد الكربون في الماء المنتج وتكوين حمض الكربونيك على سطوح الفولاذ.
- التآكل الحامض — هجوم يقوده كبريتيد الهيدروجين وينتج قشور كبريتيد الحديد وهيدروجينا قد يشقق الفولاذ القابل للتأثر.
- تشقق إجهاد الكبريتيد — كسر هش للفولاذ عالي المقاومة تحت إجهاد الشد في بيئات كبريتيد الهيدروجين الرطبة.
- مثبط التآكل — مادة كيميائية تضاف إلى الموائع المنتجة فتشكل غشاء واقيا وتبطئ فقد المعدن.
- الحماية الكاثودية — طريقة تجعل الفولاذ المهبط في خلية كهروكيميائية لإيقاف التآكل الخارجي.
- التآكل الميكروبي — تآكل تسرعه بكتيريا مثل المختزلة للكبريتات التي تعيش في الرواسب المبللة بالماء.

## التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين يوما بيوم

### اليوم 1: تهديدات التآكل في أصول المنبع

- الكيمياء الكهربية للفولاذ في الماء المنتج — المصاعد والمهابط والمحاليل الموصلة
- كيمياء الموائع المنتجة — نسبة الماء والكلوريدات والبيكربونات والأحماض العضوية
- رسم خريطة التهديدات من رأس البئر إلى التصدير — ترتيب الأنظمة حسب العواقب
- حالات إخفاق من حقول النفط والغاز — أسباب التسرب وتكاليفه
- فلسفة سماحية التآكل — العمر التصميمي مقابل الحواجز الفاعلة

### اليوم 2: آليات التآكل الحلو والحامض

- نماذج التنبؤ بتآكل ثاني أكسيد الكربون — تأثيرات الضغط الجزئي والحرارة والأس الهيدروجيني
- تأثيرات التدفق والتآكل بالتعرية — حدود السرعة وإنتاج الرمال
- هجوم كبريتيد الهيدروجين وأغشية كبريتيد الحديد — السلوك الواقي مقابل التنقر
- تشقق إجهاد الكبريتيد والتشقق المحفز بالهيدروجين — الفولاذ القابل للتأثر
- التآكل الميكروبي — أخذ العينات واختيار المبيدات الحيوية

## اليوم 3: المواد والحواجز الكيميائية

- الفولاذ الكربوني والمكسو والسبائك المقاومة للتآكل — الاختيار حسب تكلفة دورة الحياة
- حدود مواد الخدمة الحامضة — فحوص الصلادة واللحام والتأهيل
- اختيار مثبطات التآكل — الاختبارات المختبرية والتجارب الميدانية
- أنظمة حقن المثبطات — الجرعة والتوافر والتوزيع
- مزيلات الأكسجين والمبيدات الحيوية لحقن المياه — واجهات البرنامج الكيميائي

## اليوم 4: الطلاءات والحماية الكاثودية والرصد

- الطلاءات الداخلية والخارجية — تحضير السطح واختبار الفجوات
- الحماية الكاثودية بالأنودات المضحية — المنشآت البحرية والأنابيب القصيرة
- أنظمة التيار المفروض — المقومات ومهاد الأنودات ومسوحات الجهد
- الكوبونات والمجاس والكشط الذكي — اختيار أساليب الرصد
- تتبع اتجاهات بيانات التآكل — مؤشرات الأداء لمراجعات السلامة

## اليوم 5: ممارسة خطة التحكم في التآكل

- كيمياء الموائع وترتيب التهديدات لنظام إنتاج — تطبيق اليومين 1 و2g
- اختيار المواد والمثبطات — تطبيق اليوم 3
- مخطط الحماية الكاثودية والرصد — تطبيق اليوم 4
- فترات الفحص ومحفزات الاستجابة — ربط البيانات بالصيانة
- خطة التحكم في التآكل — الحواجز والمسؤوليات ودورة المراجعة

## تطبيق التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين بعد الدورة

- إعادة حساب معدلات تآكل ثاني أكسيد الكربون المتوقعة لخط تدفق واحد باستخدام نسبة الماء والضغط الحاليين، ومقارنتها ببيانات الكوبونات والفحص.
- تدقيق سجلات توافر المثبطات لنظام إنتاج والاتفاق مع التشغيل على إجراءات تصحيحية حيث يقل الحقن عن الهدف.

## أسئلة حول التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين

### ما التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين ولماذا يهم الآن؟

التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين هو اختيار المواد والكيميائيات والطلاءات والرصد التي تحد من الهجوم الحلو والحامض في أصول المنبع. ويهم الآن لأن الحقول الناضجة تنتج مزيدا من الماء والغازات الملوثة، فيزداد خطر التسرب في الفولاذ المتقادم.

### من يستفيد أكثر من دورة التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين؟

يستفيد أكثر مهندسو سلامة الأصول والتآكل والصيانة. ويستفيد أيضا كيميائيو الإنتاج ومهندسو المواد، لأنهم يديرون برامج المثبطات ويعتمدون الفولاذ الذي يتوقف أداؤه على كيمياء الموائع نفسها.

### كيف تختلف دورة التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين عن دورة أنظمة إدارة التآكل؟

تركز دورة التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين على الآليات والحواجز التقنية في معدات المنبع. أما دورات أنظمة الإدارة فتتناول العمليات على مستوى المؤسسة وسجلات المخاطر وحوكمة الأداء، بينما تتعمق هذه في الكيمياء والمواد والمثبطات والحماية الكاثودية والرصد.

### ماذا تعود به من دورة التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين؟

تعود بخطة للتحكم في التآكل لنظام إنتاج. وتسجل الخطة كيمياء الموائع وترتيب التهديدات والمواد والمثبطات المختارة والحماية الكاثودية ونقاط الرصد وفترات الفحص ومحفزات الاستجابة.

### التحكم في تآكل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين: الطريق إلى الأمام

توجه خطة التحكم في التآكل أولا قرار إبقاء خط تدفق أو وعاء من الفولاذ الكربوني مع التثبيط أو الانتقال إلى سبيكة أو بطانة. ويستخدمها مختصو السلامة والصيانة والإنتاج لجدولة الرصد والإصلاحات. وبعد أول استخدام لها يستحق ترتيب التهديدات مراجعة مع تغير نسبة الماء والتحمض، لأن كيمياء الموائع تتغير أسرع من افتراضات التصميم.