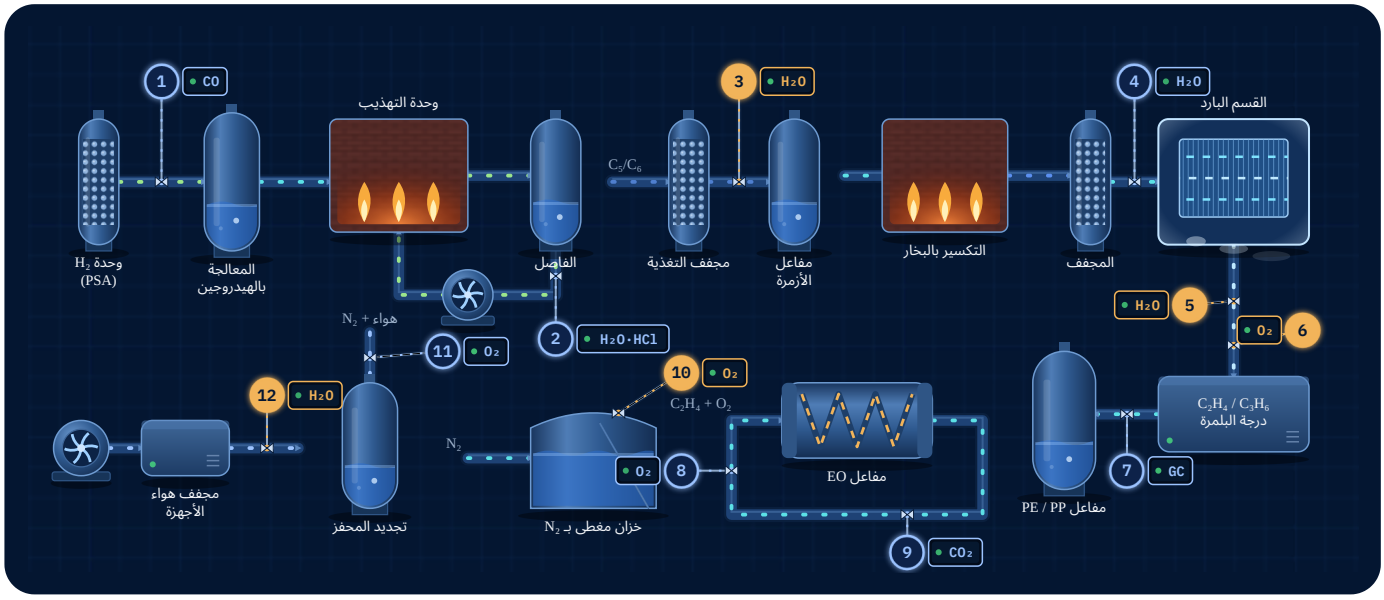
التكرير والبتروكيماويات: أين تُقاس الرطوبة و O_2 و CO_2

اثنتا عشرة نقطة في الهيدروجين والتهذيب والأزمرة والأوليفينات والبوليمرات وأكسيد الإيثيلين والمرافق. تعرض كل نقطة الحد النموذجي، وسبب أهميته، والمحلل المناسب.



جهاز YORK ○ نظام متكامل (يُورَّد عبر YORK)

كيف تعمل العملية

مجمّع التكرير أو البتروكيماويات مجموعة وحدات وليس خطاً واحداً. تجمع الخريطة الوحدات التي يحمي فيها تحليل الغاز محفزاً أو مواصفة منتج أو سلامة المصنع.

1. **الهيدروجين والمعالجة بالهيدروجين.** توفر وحدة PSA هيدروجين التعويض. آثار CO و CO_2 فيه تثبّط محفزات المعالجة بالهيدروجين.
2. **التهذيب الحفزي.** تحتاج حلقة إعادة تدوير الهيدروجين إلى توازن دقيق بين الماء والكلوريد. ومحتواها من HCl يستبعد حسّاسات الرطوبة التقليدية من أكسيد المعدن.
3. **الأزمرة.** تحمي مجففات التغذية محفزاً يُتلفه الماء نهائياً، لذلك يُزوَّد مخرج المجفف بإنذار.
4. **التكسير بالبخار والأوليفينات.** يُجفَّف غاز التكسير قبل القسم البارد. ويُفحص الإيثيلين والبروبيلين بدرجة البلمرة للماء والأكسجين و CO و CO_2 والأسيتيلين قبل مفاعلات PE/PP.
5. **أكسيد الإيثيلين.** يعمل غاز دورة المفاعل قرب حد الاشتعال، لذلك يُعد الأكسجين جزءاً من نظام الأمان ويُضبط CO_2 لأجل الانتقائية.
6. **المرافق والسلامة.** تبقي التغطية بالنيتروجين الخزانات تحت تركيز الأكسجين الحدّي، ويُحرق الكوك في تجديد المحفز بأكسجين مضبوط، ويبقى هواء الأجهزة جافاً.

النسخة التفاعلية المتحركة:
https://www.yorkinstrument.ae/ar/guides/refinery-petrochemical-measurement-points/

نقاط القياس

#	النقطة	يقيس	القيمة النموذجية / الحد	الحل المقترح
1	هيدروجين التعويض من وحدة PSA	$CO + CO_2$ (ppm)	عادةً < 10 ppmv؛ تسرّب 10–50 ppmv شائع؛ حدود المحفزات بين < 20 و 100 ppm	نظام متكامل: كروماتوغراف عمليات مع كاشف FID ومحوّل ميثنة
2	هيدروجين إعادة التدوير في وحدة التهذيب	الماء و HCl	الماء: هدف 20 ± 5 ppmv في الوحدات شبه المتجددة؛ 15–20 ppmv في CCR وبحد أقصى 30 ppmv. HCl: < 3 ppm حجماً	نظام متكامل: محلل ليزري (TDLAS) للرطوبة و HCl
3	مخرج مجفف تغذية الأزمرة	آثار الماء	ماء دون مستوى ppm: الماء يعطّل محفز الألومينا المكلورة بشكل لا رجعة فيه	DPT830, DPT990-EX
4	مخرج مجفف المناخل الجزيئية لغاز التكسير	آثار الماء	أقل من 1 ppmv	نظام متكامل: محلل رطوبة ليزري (TDLAS)
5	إيثيلين / بروبيلين بدرجة البلمرة	الماء	الإيثيلين ≥ 7.8 ppm مولياً (5 ppmw) أو ≥ 10 ppm حجماً في مواصفة أخرى؛ البروبيلين ≥ 5 ppm	DPT830, DPT990-EX, DM9900
6	إيثيلين / بروبيلين بدرجة البلمرة	الأكسجين	الإيثيلين ≥ 0.5 ppm مولياً؛ البروبيلين ≥ 2–5 ppm	PGA500, PGA500-EX, POA200
7	تغذية مفاعل PE / PP	CO و CO_2 والأسيتيلين	الإيثيلين: CO ≤ 1 و CO_2 ≤ 3 و C_2H_2 ≤ 3 ppm مولياً؛ البروبيلين: CO ≤ 0.07–0.3 ppm	نظام متكامل: كروماتوغراف عمليات مع كاشف FID ومحوّل ميثنة
8	غاز الدورة في مفاعل أكسيد الإيثيلين	الأكسجين (%)	5–10 % مولياً (8 % في مثال براءة اختراع)؛ يُضبط فصل الأمان من حد الاشتعال	POA3500; نظام متكامل: محللات أكسجين بارامغناطيسية مزدوجة (معتمدة SIL)
9	غاز الدورة في مفاعل أكسيد الإيثيلين	CO_2 (%)	1–15 % مولياً (تصميم آخر 0.5–10 %)	نظام متكامل: محلل CO_2 بالأشعة تحت الحمراء، مقاوم للانفجار أو داخل غرفة مضغوطة
10	تغطية الخزانات والمفاعلات بالنيتروجين	الأكسجين (%)	هامش NFPA 69، مثلاً ≥ نحو 10 % O_2 لخدمة الميثان و ≥ نحو 3 % للهيدروجين	PGA500-EX
11	غاز تجديد المحفز	الأكسجين (%)	0.1–2.0 % حجماً؛ منطقة الحرق في CCR عادةً 0.5–1.5 % حجماً	POA3500; نظام متكامل: محلل أكسجين بارامغناطيسي أو زركوني لخدمة الغازات الحمضية
12	مجمّع هواء الأجهزة	نقطة الندى تحت الضغط	أقل من أدنى درجة حرارة محيطة بما لا يقل عن 10 °C، ولا تتجاوز 4 °C عند ضغط الخط (ISA-7.0.01)	DPT810, DM9200, DPT-600 Plus-EX

قيم نموذجية من معايير ولوائح وأدبيات فنية منشورة. تبقى مواصفة العقد أو المرخِّص أو المصنع هي المرجع دائماً. توفر YORK الأنظمة المتكاملة عبر مصنع التكامل الشريك.

أهم المراجع

1. Q&A 17: water content of reformer feed and recycle gas — AFPM
2. Q&A 44: CCR operating parameters including water — AFPM
3. Q&A 53: typical CO/CO_2 in hydrotreating make-up hydrogen — AFPM
4. US 5053371: catalyst regeneration with three-zone combustion gas addition — USPTO