**مدخل إلـــــى هندسة الطرائق**

**1. مـقـدمةّ**

هندسة الطرائق(Génie des procédés) هي هندسة الأساليب التكنولوجية والصناعية التي تهتم بصناعة المنتوج و مراقبته انطلاقا من تحويل المواد الأولية وصولا إلى مواد مصنعة أو نصف مصنعة، حيث يستخدم المهندس الكيميائي مهاراته و خبراته لابتكار طرق علمية و تقنيات تمكنه من الحصول على المنتوج، وهذا بتغيير العوامل التي تتحكم في التفاعلات الكيميائية مثل الضغط، درجة الحرارة و التركيز...

لذلك فهندسة الطرائق تعتمد على الهندسة الكيميائية التي تعتبر أساس الكيمياء الصناعية. كما أنها توظف إلى جانب هذا علوم أخرى كالهندسة الميكانيكية والكهربائية ، الفيزياء ، الاقتصاد ، الأمن الصناعي و البيئة.

**2. المراحل الكبرى للطريقة الصناعية**

هناك ثلاث مراحل أساسية للطريقة الصناعية كما يوضح المخطط -1-

**- المرحلة الأولى:** تحضير و نقل المواد الأولية

**- المرحلة الثانية:** التحويل الكيميائي للمواد الأولية إلى مواد ناتجة

**- المرحلة الثالثة:** فصل المواد الناتجة و تنقية المنتوج النهائي

**\*** التحليل و المراقبة خلال كل مرحلة.

**.المراحل الكبرى للطريقة الصناعية:**

**التحليل و المراقبة**

**- المرحلة الثانية:** التحويل الكيميائي للمواد الأولية إلى مواد ناتجة

**- المرحلة الأولى:** تحضير و نقل المواد الأولية

**- المرحلة الثالثة:** فصل المواد الناتجة و تنقية المنتوج النهائي

**المخطط -1-**

**1.2. المرحلة الأولى:** **تحضير و نقل المواد الأولية**

من أجل صناعة منتوج ما يجب أولا اختيار المادة الأولية المناسبة و توفيرها، حيث يكون الاختيار على أساس معرفة المصدر الطبيعي و التركيب الكيميائي و الحالة الفيزيائية لها. لذلك يستطيع المهندسون ابتكار الطرق الصناعية المناسبة لمواصفات المادة الأولية و تحويلها إلى مادة ناتجة.

**مثال:** من أجل تمييع الغاز الطبيعي وفصل مكوناته الأساسية يجب تحضيره كمادة أولية، فهو يستخرج من باطن الأرض ملحق بشوائب و معكرات غير مرغوبة، و بالتالي تحليل عيناته الخام تمكن من معرفة الطريقة الصناعية اللازمة لنزع هذه الشوائب. كما أن نقل الغاز الخام من الآبار إلى المصنع يكون باستعمال الضاغط (Compresseur).

**2.2. المرحلة الثانية: تحويل المواد الأولية كيميائيا إلى مواد ناتجة**

يكون التحويل باستخدام تفاعلات كيميائية و طرق فيزيائية مناسبة، حيث يصبح لدينا نمط تكنولوجي يساعد على التحويل والذي يعرف بأنه مجموعة من العوامل التي تؤثر على عناصر النظام التكنولوجي مثل مردود التفاعل، سرعة التفاعل والحالة الفيزيوكيميائية للمادة.

لهذا النظام التكنولوجي عوامل أساسية أهمها: الضغط – الحرارة – الوسيط الكيميائي – تركيز المتفاعلات .....

يصنف النظام التكنولوجي إلى قسمسن:

* **النــظام المتجـــــانس:** تكون المتفاعلات بطور واحد سائل **L** أو غاز **G**
* **النظام الغير متجانس:** تكون المتفاعلات بطورين أو ثلاثة أطوار من مختلف الحالات ( سائل **L** - غاز **G** - صلب **S** )

**3.2. المرحلة الثالثة: فصل المواد الناتجة و تنقية المنتوج النهائي**

غالبا ما يكون المنتوج الرئيسي مختلط بمركبات (نواتج ثانوية) كالوسيط والمذيب و النواتج الأخرى الغير أساسية، لذلك تستخدم طرق و عمليات فصل مختلفة تعزل المنتوج النهائي.

* يراقب المنتوج النهائي من حيث الجودة و هذا تماشيا مع المواصفات و المعايير الوطنية و الدولية لا سيما قانون التسويق.

**3. مفهوم العملية الأحادية**

العملية الأحادية هي عملية عنصرية أساسية مجموعها يشكل الطريقة الصناعية.

* الجدول التالي يوضح بعض العمليات الأحادية المشكلة للطريقة الصناعية

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **تحضير و نقل المواد الأولية** | **تحويــــل المواد الأولية** | **فصــل و تنقية المنتوج** |
| * تصنيف المواد الأولية * استخراج ، تقطيع ، تكسير المواد الأولية * نقل المواد الأولية | * خلط المتفاعلات * تسخين، تبريد، ضغط الخليط * تفاعل كيميائي بين مواد الخليط | تبريد – تجفيف – ترشيح – إبانة –  طرد مركزي – استخلاص... |

**4. أهمية هندسة الطرائق**

أصبحت هذه الهندسة تمثل جزء هام في حياتنا اليومية و عامل أساسي في تقدم وازدهار الدول، لذلك فهي تشمل المجالات التالية:

* معالجة المياه ( تحلية ماء البحر – معالجة المياه المستعملة...)
* تكرير البترول لصناعة المشتقات البترولية ( بنزين – مازوت – كيروزين – زفت...)
* تنقية و تمييع الغاز الطبيعي من أجل صناعة غاز المنازل
* صناعة الأدوية و المواد الصيدلانية
* صناعة مواد التجميل (العطور، الصابون.....)
* استخدام الكتلة الحية (Biomasse) لصناعة الوقود الحي (Biocarburant)
* الصناعة الفلاحية الغذائية ( صناعة الأسمدة – المبيدات – المصبرات ...)
* صناعة مواد البناء – المركبات البلاستيكية – الزجاج – الأقمشة - البوليميرات ...
* مراقبة الجودة في مخابر التحليل و المراقبة...
* **مثال: طريقة صناعية لهندسة الطرائق من أجل تكرير البترول**

**غازات ملحقة**

**كفات**

**مازوت خفيف**

**زفت**

**شحوم**

**زيوت**

**عمود الفصل**

**بنزين**

**بترول خام**

**كيروزين**

**تسخين**

**تصفية**

**\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***