Module : métiers de sciences et technologies.

1annés sciences et techniques (st) LMD.

Spécialité : génie des procédés

تخصص هندسة الطرائق

1- Historique du génie des procédés

2- Procédé industriel, génie chimique et grands domaines de la chimie Industrielle

3- Rôle du spécialiste des procédés

1- نشأة الكيمياء الصناعية (نشأة حديثة)

تعتبر الثورة الصناعية ميلادا للعديد من المجالات الصناعية ومنها الكيمياء الصناعية، حيث كان في تلك الفترة حمض الكبريتيك وكربونات الصوديوم من أكثر المواد الكيميائية الصناعية استخدامًا وأولها أيضًا ، وفي تلك الفترة صُنِعت لأول مرة كربونات الصوديوم بشكلٍ لامائي وكانت على هيئة رماد الصودا الذي لبى احتياجات مصانع الصابون والزجاج والمنسوجات، ومع حلول سنة1775م لجأت الأكاديمية الملكية للعلوم في باريس إلى إقامة مسابقة لابتكار عمليات مستحدثة تعتمد على مواد خام وفيرة منها كلوريد الصوديوم، وتمكن نيكولاس لبلانك من تحضير الصودا بالاعتمادِ على المعادلات الكيميائية في تحويل الملح إلى كبريتيد، ثم حول الكبريتات إلى صودا بالفحم والطباشير، وغيرها الكثير من العمليات والإنجازات. من الجديرِ بالذكرِ أن الكيمياء الصناعية بمختلف سبل الإنتاج الصناعي للمواد الكيميائية المدرجة تحتها كانت ترتكز كليًا على التفاعلات الكيميائية سارية المفعول والتي كانت مشهورة بقدرتها على إنتاج منتجات ضرورية، وكان من الضروري توفر الخبرة والمهارة لتطبيق المبادئ الكيميائية الصلبة، بالرغم من التطورات العظيمة إلا أن ذلك اسهم بظهور العديد من المشاكل الخطيرة والضارة، فقد عم الدخان الداكن أجواء الريف في شمال غرب إنجلترا

نتيجة إدخال عملية لبلانك إلى المنطقة، ومع حلول سنة 1863 صدرت تشريعات متعلقة بمعايير الانبعاثات.

2- تصنيفات الكيمياء الصناعية

2-1 ***الصناعات الكيميائية النهائية:*** ويدرج تحتها كافة الصناعات المتخصصة بإنتاج المواد الأساسية الخاصة بالحياة العصرية وهي الصابون والأسمدة والعطور والمنظفات الصناعية وغيرها.

2-2 الصناعات الكيماوية العضوية: أما هذا التصنيف من تصنيفات الكيمياء الصناعية فيهتم بالإتيانِ بالمزيدِ من المواد الأولية للصناعات البتروكيماوية ومنها الديبوكسيدات والزايلينات والفينول وغيرها، بالإضافة إلى المواد الضرورية في صناعة البوليمرات والبلاستيك والأصماغ وغيرها.

2-3 الصناعات الكيماوية التقليدية: تصنيف من تصنيفات الكيمياء الصناعية المتخصصة في صناعة الأملاح والحوامض والقواعد يهتم هذا التخصص بدراسة التطبيقات العملية لعلم الكيمياء في المصانع المختلفة، ويهدف إلى تزويد الطالب بالمعارف والمهارات التي تمكّنه من دراسة، وتحضير المواد الكيمائية المستخدمة في علميات التصنيع.

3-مهام الكيميائي الصناعي:

1- بناء خلفية نظرية قوية حول التفاعلات الكيميائية التي تستخدم في المصانع لإنتاج مواد كيمائية مهمة للناس.
2- تحضير المحاليل الكيمائية الداخلة في التصنيع والموازنة بينا في ضوء المعادلات المحددة أو في ضوء نتائج التجارب المخبرية.
3- الإشراف على العمليات التصنيعية التي تستخدم التفاعلات الكيميائية.
4- العمل على تحسين وتطوير الإنتاج عبر تحسين أساليب التصنيع الكيميائي خلال مراحل الإنتاج.
5- القيام بتنفيذ عمليات كيميائية لمادة ما لإكسابها صفة أو خاصية جديدة.
6- التأكد من جودة المنتج وضبط نوعيته.
7- العمل على التخلص من النفايات الكيميائية والحد من آثارها في التلوث.

الاهتمام بإجراءات السلامة والصحة المهنية للعاملين.

4-الهندسة الكيميائية أو الكيماوية هي علم هندسي يختص بتصميم وتطوير العمليات الصناعية الكيميائية أو التحويلية. وبتصميم وبناء وإدارة المصانع التي تكون العملية الأساسية فيها هي التفاعلات الكيميائية وتندرج تحت هذا التخصص

عمليات انتقال المادة والحرارة والكتلة، كما تشمل التفاعلات وعمليات الفصل متعددة المراحل. وتكاد تكون مقابلة لمصطلح هندسة العمليات.

يهتم المهندسون الكيميائيون بتطبيقات المعرفة المكتسبة من العلوم الأساسية والتجارب العملية. كما يهتمون بتصميم العمليات الصناعية وتطويرها وإدارة المصانع بهدف تحويلٍ آمنٍ واقتصادي للمواد الكيميائية الخام إلى منتجات نافعة. الهندسة الكيميائية هي العلم الهندسي ذو القاعدة الأوسع بين علوم الهندسة كلها، ويؤدي هذا إلى أن تكون المؤسسات والشركات في سعي دائم لتوظيف مهندسين كيميائيين في المجالات التقنية المتنوعة وفي مواقع الإشراف في أنواع الصناعات المختلفة. وتصنَّف رواتب الخريجين الحديثين من المهندسين الكيميائيين مع الرواتب العليا التي يتقاضاها خريجو الجامعات الحديثون.إن المجالات الصناعية التي يشرف عليها المهندسون الكيميائيون واسعة جداً، تعد أهمها الصناعات الكيميائية النفطية البتروكيمياوية وتقنية النانو . كما أن الصناعات الغذائية والصيدلية، وهندسات الكيمياء الحيوية والطب الأحيائي هي مجالات تعتمد كثيراً على المهندسين الكيميائيين. ويضاف إلى ذلك التحكم بالتلوث والحد منه، وعلم التآكل البيئي والتحكم البيئي، وعلم الأتمتة وعلم الآلات وتطويرها، وعلم الفضاء والمواد النووية، وتقانة الحاسب ومعالجة البيانات.تعنى الهندسة الكيمياوية بدراسة التصاميم الهندسية المتعلقة بالصناعات الكيمياوية المختلفة حيث ات التصميم الكيميائي يمثل هدف إنتاجي وتجاري وهو عبارة عن علم تجميع المعلومات للوصول إلى التصميم الامثل من خلال اختيار العملية الصناعية وظروفها والمواد الكيميائية المستخدمة فيها والأجهزة اللازمة لاتمام العملية الصناعية
وبسبب العدد الكبير للمواد الكيميائية التي يتم التعامل معها فإن التوجه للهندسة الكيميائية هو العمليات التي تتم على هذه المواد مثل: الطحن للمواد الصلبة أو الخلط ورغم تطور عدد كبير من العمليات إلا أن المكانة الأولى لا زالت لعملية التقطير ولعمليات أخرى مثل البلورة والترشيح والتذويب والاستخلاص، وفي أي عملية يكون اهتمام المهندس الكيميائي بالعملية منطلقا من أربع مبادئ أساسية :

1- قانون انحفاظ المادة : موازنة كمية المواد الداخلة إلى الوحدة والخارجة منها والمتراكمة في الوحدة والمتحولة أثناء التفاعل

2- قانون بقاء الطاقة : موازنة الطاقة المستهلكة في الوحدة والناتجة عنها

3-قانون الاتزان الكيميائي

4-مبدا التفاعلات الكيميائية

وتنقسم العمليات في التصنيع إلى تصنيع متقطع أو مستمر حيث أن التصنيع المستمر يعطي كفاءة أعلى ولكن تصميم الخطوط والتحكم بها يكون على درجة أعلى من الصعوبة ولذا كان المهندسين الكيميائيين من أول الذين طبقوا أنظمة التحكم الأوتوماتيكية في تصميماتهم.أهم المساقات الدراسية للهندسة الكيميائية: ميكانيكا الموائع ,حركية التفاعلات الكيميائية,الديناميكا الحرارية ،هندسة التفاعلات الكيمائية ,انتقال المادة ,انتقال الحرارة ,عمليات المواد الصلبة ,هندسة التحكم ,هندسة التآكل ,هندسة البيئة و معالجة المياه ,هندسة البترول والبتروكيماويات ,هندسة الكيماء الحيوية ,تقنية النانو اوالمواد متناهية الصغر,(تصميم مصانع ,تصميم المعدات، صناعات متفرقة ,الكيمياء العامة والعضوية والتحليلية الفيزياء العامة والرياضيات والمعادلات التفاضلية.

5-من هم المعنيون بدراسة هذا التخصص؟

لدراسة هذا التخصص يجب أن يكون لديك:

- الشعور بالارتياح لدراسة المواد العلمية وخاصة الكيمياء والفيزياء.
- القدرة على الاستنتاج والتحليل وحل المشكلات.
- الشغف في التعرف على طبيعة المواد ومكوناتها والتفاعلات الكيميائية وأثرها.
- الاستمتاع بوضع الفرضيات والمراقبة وإجراء التجارب العلمية.
- الاستمتاع بالعمل مع الأدوات والأجهزة والمحاليل في المختبرات والمعامل.
- الدقة والقدرة على صرف الانتباه للتفاصيل.
- الاستعداد للدراسة لسنوات أطول من المعتاد.
- الرغبة في العمل في المصانع والمختبرات الكبرى.

6-التوظيف بعد التخرج

إن مجالات العمل بالنسبة للمهندسين الكيميائيين واسعة ومتنوعة جدا بعكس ما يعتقده البعض من أنها تنحصر في المجال الصناعي. فالمهندسون الكيميائيون يقومون بدور كبير في عدد من المجالات المختلفة ومنها على سبيل المثال:

المجال الطبي: حيث يناط بالمهندسين الكيميائيين عملية إدارة وتشغيل وحدات الطب النووي وتصميم وصناعة الأعضاء الصناعية وإنتاج الأدوية بكميات تجارية وابتكار طرق آمنة لنقل وحفظ الأدوية والمواد الحيوية كما يناط بهم عملية التخلص من النفايات الكيميائية والبيولوجية. فضلا على أن

تخصص الطب البيولوجي (Biomedical Science) يعتمد بشكل كبير على المهندسين الكيميائيين.

المجال الزراعي: للمهندسين الكيميائيين دور بالغ الأهمية في المجال الزراعي فهم يتولون عمليات إنتاج وتطوير الأسمدة الصناعية و تصميم البيوت الزجاجية وإنتاج الأغذية المعدلة وراثيا.

مجال الأمن والسلامة: يرجع للمهندسين الكيميائيين الفضل الأكبر في مجال ألأمن والسلامة ذلك أنهم يقومون بتصميم أنظمة الحماية من الحريق و الإنفجارات بكافة أنواعها وابتكار المواد التي تستخدم في تصميم البدلات والأقبية المقاومة للحرائق (كملابس رجال الإطفاء) والبدلات والملاجئ الواقية من التلوث الكيميائي والبيولوجي والإشعاعي.
المجال المصرفي: تشير إحدى الدراسات الحديثة التي قامت بها جمعية المهندسين الكيميائيين الأمريكية إلى إن نسبة المهندسين الكيميائيين في القطاعات المصرفية بدأت بالازدياد منذ بداية التسعينات وبأن عددا غير قليل من البنوك الكبيرة أصبح يدار من قبل مهندسين كيميائيين. ذلك نتيجة للكفاءة العالية التي يتمتع بها المهندسون الكيميائيون في مجال الرياضيات والإلمام الكافي بأساسيات علم الاقتصاد والقدرة العالية على ترجمة الأفكار إلى واقع ملموس وتحويل المواد الأولية إلى منتجات ذات قيمة أكبر.

المجال البيئي: أن إسهامات المهندسين الكيميائيين في هذا المجال كبيرة فعليهم تقع مسئولية حماية البيئة من التلوث ووضع الدراسات للحد منه كما أنهم يقومون بالإشراف على عمليات التخلص من النفايات بكافة أنواعها وما عملية تدوير بعض أنواع النفايات وإعادة استخدامها إلا واحدة من إسهاماتهم الواضحة في هذا المجال كما أن لهم دورا رئيسا في مكافحة التآكل المعدني(Corrosion).

المجال الصناعي: يعد وجود المهندسين الكيميائيين في المجال الصناعي مهما للغاية حيث يقومون بعمليات التصميم والتشغيل والتطوير والصيانة للعمليات الصناعية المختلفة كعمليات صناعة النفط والمواد الكيميائية و البتر وكيميائية وإنتاج المعادن مثل صناعة الألمنيوم والحديد والصناعات الغذائية والدوائية وعمليات تحلية ومعالجة المياه والصناعات القائمة على الكيمياء الحيوية (Biochemistry).

مجالات اخرى للتوظيف

- مصانع الكيماويات والبتروكيماويات, واللدائن.

- مصانع التكرير ومصانع الغاز الطبيعي.
- مصانع تحلية المياه المالحة.
- صناعات الورق والأغذية.
- طيف واسع من المصانع التي تقوم بتحويل المواد الخام إلى منتجات عن طريق العمليات الكيميائية كمصانع الأدوية والتكنولوجيا الحيوية والمنتجات الغذائية وغيرها.
- مجال المبيعات في الشركات المهتمة بالتجارة بالمنتجات الكيميائية.
- مجال الفضاء.
- مجال الطاقة النووية.
- الطاقات المتجددة ومراكز الابحاث.
- مجال الحاسب الالي.

بعض اسهامات الكيميائيين الصناعيين

- شطر الذرة
- صناعة البلاستيك.
- تصميم وابتكار معدات الرعاية الطبية وتصميم الأعضاء الصناعية.
- إنتاج الأدوية والأمصال واللقاحات بكميات تجارية.
- الألياف الصناعية.
- تسييل الهواء وفصل الأوكسجين والنتروجين.
- إيجاد الحلول الآمنة للتخلص من النفايات.
- ابتكار عمليات تعقيم وتصنيع وتعبئة المواد الغذائية.
- صناعة البتر وكيماويات والنفط.
- ابتكار المطاط الصناعي.