الجامعة	الانبار
الكلية	العلوم
القسم	كيمياء
المرحلة	الثالثة
اسم المادة	كيمياء صناعية
اسم المادة	Industrial chemistry
اسم التدريسي	م.م. عمار محمد عبدالله
اسم المحاضرة	العلم والتكنلوجيا
اسم المحاضرة	Science and Technology
رقم المحاضرة	1

الكيمياء الصناعية : هي احدى فروع الكيماء التي تستخدم العمليات الفيزيائية والكيميائية لإنتاج مركبات نهائية ومشتقات وسطية تستخدم لاحقا في الانتاج.

العلم: هو فن الكشف عن الحقائق والغموض واجابة السؤال الازلي (لماذا) وتتم الاجابة بالبحث والملاحظة الدقيقة وتراكم وربط الملاحظات واجراء التجارب المقصودة والهادفة ثم الاستنتاج وصياغة النظرية العلمية المعقولة.

التكنلوجيا(Technology) اوعلم التقنية (التقنية=Techno والعلم=Logy).

العلم والتكنلوجيا متداخلان مع بعضهما ومن الصعوبة رسم خط فاصل بينهما

التكنلوجيا – تعريف عام

هي الطرق والاساليب والاسس العلمية والهندسية لتسخير العلم المتمثل بالنظريات والمعادلات و الفرضيات لإنتاج الحاجات الضرورية في الحياة اليومية للناس وتلبية هذه المتطلبات المتزايدة و المتطورة.

التكنلوجيا الكيمياوية: تعنى هذه التكنلوجيا بالوصول الى احسن الطرق لتحضير المواد ويتم ذلك عن طريق اختيار التفاعلات الكيمياوية المثلى واحكام ظروف اجرائها آخذين بنظر الاعتبار التبعات الاقتصادية والانسانية والبيئية.

اسس اختيار التفاعل الكيميائي الامثل (خصائص)

1- من الناحية الكيميائية يتم اختيار التفاعل على اساس عوامل مثل
   أ- سهولة السيطرة على التفاعل وتوفر المعدات.
   ب- عدم تطلب التفاعل المختار الى ظروف حرارية عالية او ظروف ضغوط عالية.

ت- هل ان ناتج التفاعل نظيف لا يحوي على شوائب ومواد عرضية يصعب فصل الناتج منها.

2- الناحية الانسانية : اسس الاختيار تتوقف على اجابة التساؤلات التالية:
أ- هل هناك خطورة على العاملين في الوحدة الصناعية .
ب- هل ان العملية فيها قابلية اشتعال عالية او احتمال انفجار او تؤدي الى ضوضاء ضارة.
3- الناحية البيئية :عدم تلوث البيئة (مصادر التلوث الصناعي هي المسبب الاول للمخاطر البيئية الخطرة).
4- الناحية الاقتصادية :هو من اهم العوامل والمتمثل بالأساس الازلي لأي عملية صناعية وهو (اقل كلفة واعلى انتاج).

الامور المهمة التي تسهم بتحقيق مبدأ اقل كلفة واعلى انتاج ما يأتي:

1- اختيار التفاعلات الكيمياوية التي تعتمد على مواد اولية متوفرة محليا(اي رخيصة الكلفة).
2- اختيار التصميم الامثل للوحدات المنتجة حسب طبيعة الانتاج وما يتطلبه من مواد بنائية من معادن وسبائك معدنية.
3- ربط وحدات الانتاج الجزئية مع بعضها بأحسن صورة(نظام مستمر بدلا من نظام الوجبة).
4- توفر الطاقة والايدي العاملة المحلية.
5- سهولة نقل المواد الاولية والمنتجات المحلية.

اهم عاملين في قيام الصناعة الكيمياوية هما:

الكيمياوي: الذي يقوم بإعطاء اسس اختيار ونقل التفاعلات الكيمياوية الى التطبيق الصناعي.

المهندس: الذي يكون واجبه تصميم وبناء الوحدات الصناعية والمعدات الازمة لتحقيق النقل الصناعي المطلوب.

الصناعة الكيمياوية: تبدأ هذه الصناعة بالمواد الاولية التي يتم الحصول عليها من مصادرها الطبيعية المختلفة ومن هذه المصادر:

1- المناجم للحصول على المعادن وخاماتها.
2- الغابات لتزويد الاخشاب وجلود ولحوم الحيوانات.
3- البحر لتزويد الاملاح ولحوم الحيوانات.
4- الابار للحصول على النفط والغاز والمياه الجوفية.
5- الحقول الزراعية لتزويد المواد الاولية للصناعات الغذائية من اصل نباتي وحيواني.
6- الهواء لتزويد الأوكسجين والنتروجين والغازات النادرة.

بالإضافة الى المادة الاكثر توفرا في الطبيعة وهي الماء.

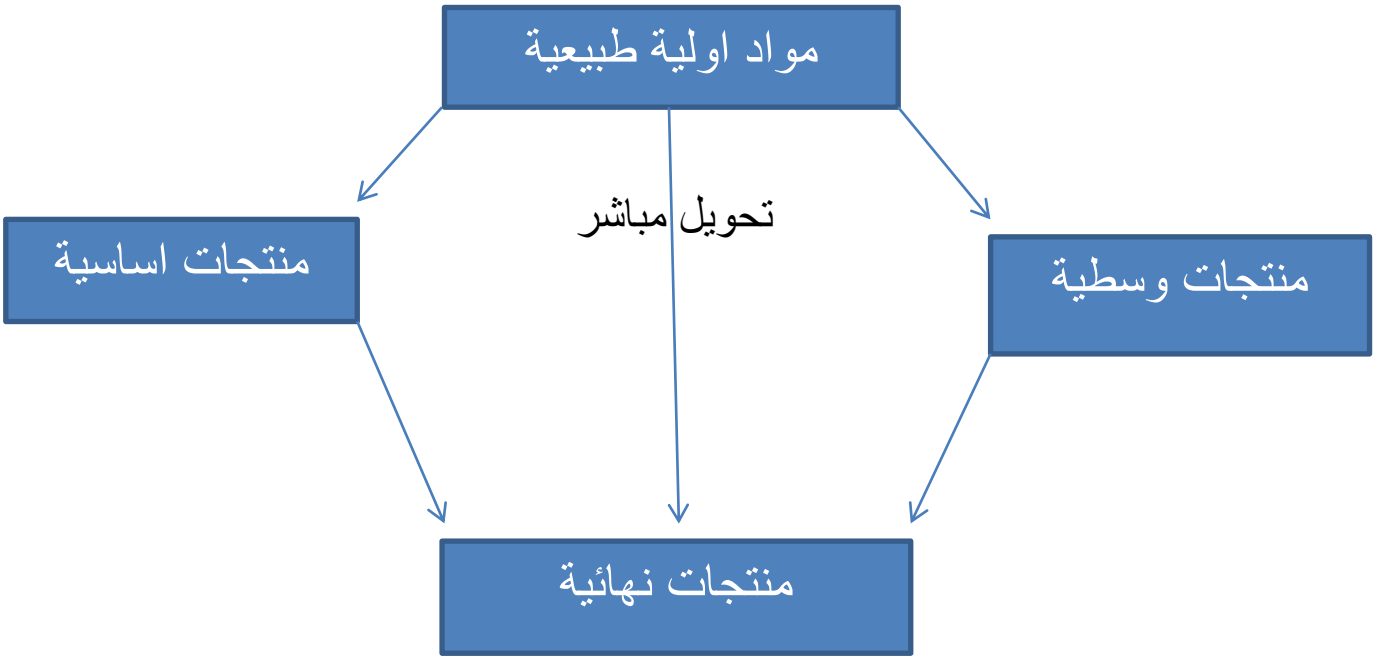
أمثلة على منتجات الصناعة الكيمياوية

الحوامض والقواعد والاملاح والمركبات العضوية والمذيبات والغازات الصناعية ومواد التلوين والاصباغ ومواد التجميل ومساحيق الغسيل والصوابين والمعاجين والمواد الصيدلانية والادوية وحبر الكتابة والطباعة والمتفجرات والسمادات الزراعية ومضادات الحشرات والمواد البلاستيكية المختلفة وغيرها كثير.

س/ اين تدخل الكيمياء الصناعية؟

يمكن تصنيف المنتجات الكيمياوية ضمن ثلاث اصناف كبيرة شاملة من وجهة نظر العمليات والوحدات الصناعية لانتاج المواد المختلفة.

1- منشآت صناعية تنتج مواد كيمياوية لعموم الصناعة الكيمياوية مثل : الحوامض HCl, HNO_3 والقواعد NaOH, KOH ومواد عضوية ومواد اولية في الصناعات البتروكيمياوية والبوليمرات.
2- منشآت صناعية تنتج مواد كيمياوية وسطية لصناعات محددة مثل الالياف النسيجية والالياف الصناعية التي تحول من قبل صناعات اخرى الى منتجات نهائية مثل الاقمشة.
3- منشآت صناعية تنتج مواد كيمياوية نهائية مثل المنتجات الدوائية والسماد الزراعي.



مخطط مبسط لأصناف الصناعة الكيمياوية

اعتبارات هامة في الصناعة الكيمياوية

1-حسابات كيمياوية.
2-اقتصاد العمليات الصناعية في ضوء قوانين التفاعل الكيمياوي.
3-البحث والتطوير في الصناعة.
4-التقيس والسيطرة النوعية وبراءات الاختراع.
5-السلامه المهنية.
6-الصناعة الكيمياوية والبيئة.

1-الحسابات الكيمياوية

أ-قانون فعل الكتلة Law of mass action

ثابت التوازن يساوي حاصل ضرب تراكيز المواد الناتجة مقسوما على حاصل ضرب تراكيز المواد المتفاعلة

$$nA+mB \rightleftharpoons vD + wE$$

$$K_c = \frac{C_D{}^v \cdot C_E{}^w}{C_A{}^n \cdot C_B{}^m}$$

وحسب هذه المعادلة فان زيادة تركيز احد المواد المتفاعلة تؤدي الى زيادة تركيز المواد الناتجة (لماذا).

ولهذا المبدأ استغلال صناعي مفيد جدا نستطيع بواسطته زيادة كمية الناتج.

ب-مبدأ لي جاتلي Le chatleir principle

ينص هذا المبدأ على ان ازالة احد نواتج التفاعل العكسي يحفز زيادة سرعة تفاعل المواد المتفاعلة ليتم التعويض عن المادة المزالة لكي تبقى قيمة ثابت التوازن ثابتة.

ج-التحويل والكفائة والحصيلة (conversion, efficiency and yield)

التحويل يربط بين كمية المادة المتفاعلة والمتحولة كيمياويا الى مادة اخرى وبين الكمية الكلية من هذه المادة المتفاعلة.

الكفاءة تربط بين كمية المادة المتفاعلة والمتحولة كيمياويا الى مادة المرغوبة وبين كمية المادة المتفاعلة التي استنفذت في التفاعل وتحولت الى المادة المرغوبة ومواد عرضية اخرى.

الحصيلة تعني كمية الناتج المتكونة نسبة الى الكمية الكلية للمادة المتفاعلة او تعني كمية الناتج المتكونة نسبة الى كمية المادة المتفاعلة .

$$\text{1-النسبة المئوية للتحويل} = \frac{\text{عدد المولات المتفاعلة من المادة الاولية الرئيسية}}{\text{عدد المولات الكلية من المادة الاولية الرئيسية}} \times 100$$

$$\text{2-النسبة المئوية للكفاءة} = \frac{\text{عدد المولات الناتج الرئيس}}{\text{عدد المولات المادة الاولية الرئيسية المستغلة في التفاعل}} \times 100$$

3-النسبة المئوية للحصيلة

اولا على اساس المادة الاولية الرئيسية المتفاعلة

$$\text{النسبة المئوية للحصيلة} = \frac{\text{عدد المولات الناتج الرئيس}}{\text{عدد المولات المادة الاولية الرئيسية المستغلة في التفاعل}} \times 100$$

ثانيا على اساس المادة الاولية الرئيسية الكلية

$$\text{النسبة المئوية للحصيلة} = \frac{\text{عدد المولات الناتج الرئيس}}{\text{عدد المولات المادة الاولية الرئيسية الكلية}} \times 100$$

مثال محلول

عند الهدرته(hydration) المحفزة بالحامض لستة مولات من الاثيلين تم ضخ عشرة مولات من الماء الى المفاعل وقد نتج من ذلك 0.244 مول من الايثانول و 9.750مول من الماء (غير المستغل) مع 5.748مول من الاثيلين غير المهدرت, احسب النسبة المئوية لكل من التحويل والكفائة (انتقائية الحفاز)والحصيلة.

1- النسبة المئوية للتحويل $= \frac{6.000 - 5.748}{6.000} \times 100 = 4.20\%$

2- النسبة المئوية للكفاءة $= \frac{0.224}{6.000 - 5.748} \times 100 = 97.0\ \%$

3-حصيلة الايثانول نسبة الى الاثيلين المتحول

$$\text{النسبة المئوية للحصيلة} = \frac{0.224}{6.000 - 5.748} \times 100 = 97.0\ \%$$

4-حصيلة الايثانول نسبة الى الاثيلين الكلي

$$\text{النسبة المئوية للحصيلة} = \frac{0.224}{6.000} \times 100 = 4.07\ \%$$

2-اقتصاد العمليات الصناعية في ضوء قوانين التفاعل الكيمياوي.

لا توصف اي عملية كيمياوية بانها اقتصادية مالم تتبقى فضلة ربحية مناسبة بعد بيع الناتج وبعد حساب كافة التكاليف المطلوبة بما في ذلك تكاليف اقامة المشروع وتكاليف التشغيل والتكاليف الاخرى مثل رواتب الاداريين والمصروفات على الدعاية الصناعية .....الخ.

تعتمد تكاليف الانتاج للمواد المصنعة على عاملين اساسين هما:

1- تكاليف المواد الاولية
2- تكاليف التصنيع (التشغيل)

وتتضمن تكاليف التصنيع ابواب صرف متعددة منها:

1- رواتب العمال والموظفين
2- تكاليف الطاقة
3- تكاليف الصيانة والتصليحات
4- تكاليف الحاجات التكميلية مثل المواد المساعدة في الترشيح والمطبوعات وتكاليف النقل

5- المصروفات العامة على المختبرات والضرائب وادامة معدات مكافحة الحرائق.

من الامور الاقتصادية التي تؤخذ بنظر الاعتبار كون التفاعل ماص او باعث للحرارة , فعند اجراء تفاعل ما وان كان هذا التفاعل لا يبتدئ قبل الوصول الى درجة حرارة معينة T يتوجب التسخين لحين الوصول الى الحرارة T واذا كان التفاعل ماص للحرارة لابد من الاستمرار في اضافة الحرارة ويطلق على الحرارة في المرحلة الاولى لحين الوصول الى الدرجة T المتطلبات الحرارية للمفاعل بينما يطلق على الحرارة فيما بعد الوصول الى الدرجة T واستمرار ضخ الحرارة له ب حرارة التفاعل.

بعد الوصول الى الدرجة Tفقد تنبعث حرارة عالية عند ابتداء واستمرار التفاعل مما قد يتطلب تبريد التفاعل وفي هذه الحالة يكون هناك كلفة اقتصادية تعرف بمتطلبات تبريد المفاعل وفي حالة كون كمية الحرارة المنبعثة بمقادير كبيرة فانها لاتضيع وتستغل عن طريق مايعرف بمراجل الحرارة الضائعة.

3-البحث والتطوير في الصناعة.

يمكن تعريف البحث العلمي على انه يتمثل بدراسة العلاقة بين مسببات حدوث الظواهر الطبيعية وتأثيرات هذا الحدوث ويمكن ان ياخذ اشكالا وغايات متعددة ولكن يبقى هدفه المركزي بناء المعرفة و تطوير تكنلوجيا جديدة.

يوجد نوعين للبحث العلمي : البحث العلمي الاساسي والبحث العلمي التطبيقي

يعرف البحث العلمي الاساسي بانه استقصاء عن اصل واسباب حدوث الظواهر المختلفة ويسعى الى بناء المعرفة البشرية وليست له اهداف ونوازع تجارية.

البحث العلمي التطبيقي يتوجه نحو اكتشاف معارف جديدة لها مردودات اقتصادية محددة تتمثل في انتاج مواد جديدة او تطوير طرق جديدة.

الشركات الكبيرة تركز على البحث العلمي التطبيقي.

اهمية البحث العلمي في حياة الشركة

1- تطوير العمليات الصناعية
2- خفض تكاليف الانتاج
3- تطوير خدمات جديدة ومنتجات جديدة غير معروفة من قبل
4- تطوير عدد من النواتج العرضية الى مواد مفيدة
5- تحرير التكنلوجيا الصناعية الوطنية من السيطرة والاحتكارات الاجنبية
6- تحسين نوعية ونقاوة الانتاج
7- اكتشاف طرق ومسالك جديدة
8- ايجاد اسواق احسن لتصريف المواد المنتجة
9- ايجاد او تطوير طرق السيطرة على ملوثات البيئة