| | |
|---|---|
| **الجامعة** | **الانبار** |
| الكلية | **التربية للبنات** |
| القسم | **الكيمياء** |
| **المرحلة** | **الرابعة** |
| **اسم** المادة باللغة **العربية** | Industrial Chemistry |
| **اسم المادة باللغة الانكليزية** | **الكيمياء الصناعية النظري** |
| **اسم التدريسي** | **م.م. ميسون ابراهيم احمد** |
| **عنوان المحاضرة باللغة العربية** | **مقدمة الكيمياء الصناعية** |
| **عنوان المحاضرة باللغة الانكليزية** | Introduction to Industrial Chemistry |
| **رقم المحاضرة** | **1** |
| **المصادر والمراجع** | **كتاب الكيمياء الصناعية** |

# الكيمياء الصناعية
## المقدمة

**الكيمياء الصناعية** :
هو فرع الكيمياء الذي يهتم باستخدام الطرق الصناعية المختلفة لانتاج المواد المفيدة من خلال اجراء التفاعلات الكيمياوية على المواد الخام لتحويلها الى مواد ذات استخدامات مختلفة ويسمى في بعض الاحيان بالصناعات الكيمياوية حيث يتم تحويل المواد الاولية الخام مثل النفط والغاز الطبيعي والهواء والماء والمعادن والعناصر الاخرى بخاماتها الى مواد ذات استخدامات مفيدة قد يصل عددها اكثر من ٧٠ الف من المنتوجات المختلفة.
استعمل الانسان على مر العصور المواد الكيميارية بصيغ متعددة وبطرق بدائية بسيطة الا ان البداية الحقيقية للصناعات الكيمياوية بمختلف انواعها بدأت مع بداية الثورة الصناعية حيث تم انتاج حامض الكبريتيك بكميات تجارية عام ١٧٣٦ من قبل احد الصيادلة واستمر تطور الصناعات الكيمياوية بعد ذلك ليصل الى مستويات متقدمة جدا لتشمل معظم الاحتياجات المدنية والعسكرية في حياة الانسان.
ومن اهم الدول التي كان لها دور اساسي في تطور الصناعات الكيمياوية بعد المملكة المتحدة هما الولايات المتحدة والمانيا.
ان مادة الكيمياء الصناعية تختلف عن غيرها من المواد التي تدرس في فرع الكيمياء حيث تحتاج هذه المادة ومن اجل فهمها او دراستها الى معرفة واسعة في مجال الكيمياء اولا ثم الهندسة الكيمياوية ومعلومات اقتصادية ضرورية بالاضافة لمعلومات احصائية وبيانات بيئية.
وكمثال لتوضيح احد مفاهيم الكيمياء الصناعية وهو الصناعة التحويلية حيث نحتاج الى ماده اولية لتحويلها الى منتوج جديد لاستخدامه في مجال معين ولو فرضنا ان الماده الاولية هي( A ) ومن خلال اجراء عمليات صناعية مختلفة على هذه المادة نحصل على المنتوج (B ) تكون المعادلة كالاتي :

$$A \xrightarrow{\text{عمليات صناعية}} B$$

ان العمليات الصناعية قد تكون بخطوة واحدة او العديد من الخطوات ولمعرفة الجدوى الاقتصادية لهذه الصناعة يجب معرفة قيم كل من الماده الاولية وكلفة الانتاج وقيمة المادة المنتجة ، يجب ان تكون قيمة المادة المنتجة اعلى من كل من المادة الاولية وكلفة الانتاج بغية معرفة ربحية الصناعة والمعادلة الاتية توضح ذلك:

$$R= B- (A+C)$$

حيث R هي الربحية و B هي قيمه المنتوج (المادة المصنعة) و A (كلفة الماده الاولية و C كلفة الانتاج ولكي تكون هذه الصناعة مريحة وذات جدوى اقتصادية يجب ان تكون قيمة B اعلى من قيمة مجموع (A+C) وتعتمد الصناعات المختلفة على توفر المواد الاولية وسهولة الحصول عليها واسعارها الزهيدة.
تتوفر في العراق والوطن العربي الكثير من المواد الاولية الرخيصة لقيام الكثير من الصناعات التحويلية المهمة ومن اهم هذه المواد هو النفط والغاز الطبيعي والكبريت والفوسفات والسليكا

بالاضافة الى المحاصيل الزراعية التي يمكن استعمالها في الصناعات المختلفة مثل التمور، النباتات الزيتية، الزيتون، القطن، الكتان، زهرة الشمس، الذرة والحبوب ....الخ)
وتعتبر الصناعات البتروكيمياوية من الصناعات المهمة في الوطن العربي حيث تعتبر المملكة العربية السعودية و بعض دول الخليج العربي وقطر والامارات من البلدان المنتجة للكثير من المواد التي تعتمد على النفط والغاز في انتاجها.
تتوفر في العراق الكثير من المواد الاولية الرخيصة والتي اعتمدت لانتاج الكثير من المواد المفيدة فبالاضافة الى النفط وصناعاته المختلفة هناك السليكا لانتاج الزجاج والياف الزجاج وكذلك الفوسفات لانتاج الاسمدة الكبريت لانتاج حامض الكبريتيك والتمور لانتاج الكحول وقد ازدهرت بعض الصناعات المذكورة اعلاه في النصف الثاني من القرن العشرين.

**العمليات الصناعية الكيمياوية:**
ان عمليات التصنيع تشمل تغيير طبيعة المادة الاولية وتحويلها الى ماده يمكن استخدامها بطرق سهلة وبسيطة للحصول على الفائدة المطلوبة وقد تكون هذه العمليات فيزياوية او كيمياوية ولكنها بصورة عامة تسمى العمليات الصناعية الكيمياوية لان اغلبها يحتاج الى تغييرات كيمياوية وفيما يلي بعض العمليات المعتادة في الصناعات الكيمياوية :

**١- الاستخلاص Extraction**
هي عملية فصل مادة معينة من مزيج من المواد وتحويلها الى هيئتها النقية لاستعمالها في الصناعات المختلفة مثال ذلك استخلاص السكر من البنجر السكري (الشوندر).

**٢- التقطير Distillation**
وهي عملية تحويل المادة السائلة الى هيئة بخار يمرر على سطح بارد ليتكثف ثم يعود مكونا سائلا نقيا لاستخدامه في مختلف الاستخدامات الحياتية وتعتمد عملية التقطير على الفرق في درجة غليان المادة عن درجة غليان مذيبها او المزيج الذي تكون احدى مكوناته.
وهناك عدة انواع من عمليات التقطير منها:

(أ) التقطير البسيط Simple Distillation

وهي عملية التقطير تحت الضغط الجوي الاعتيادي حيث يوضع المزيج في دورق التقطير والذي يرتبط به مكثف يعمل على تحويل بخار السائل الى حالته السائلة ويجمع الناتج بعد ثبوت درجة غليان المادة ثم يستمر التسخين لحين ثبوت درجة الحرارة مرة ثانية فيتم جمع الماده الثانية وهكذا الى نهاية عملية التقطير.

(ب) التقطير تحت ضغط مخلخل Distillation Vacuumed

تجري عملية التقطير بهذا النوع تحت ضغط واطئ لفصل السوائل ذات درجات غليان عالية من خلال تقليل الضغط سوف تنخفض درجة غليان السائل فيتم تقطيرها وجمعها لاستعمالها لاغراض مختلفة وهناك تقنيات مختلفة لتقليل الضغط داخل منظومة التقطير.

(ج) التقطير البسيط لفصل مركب بسيط عن مكونات سائلة
حيث تستخدم هذه الطريقة لفصل ماده صلبة من مزيج مختلط معها من مكونات سائلة حيث تجري عملية التقطير البسيط للمواد السائلة تاركة المادة الصلبة التي يمكن جمعها بعد ذلك للاستفادة منها في الصناعات المختلفة.

( د) التقطير التجزيئي Fractionation Distillation
هو عملية فصل مخلوط إلى مكوناته (أجزائه) الأصلية باستخدام التجزئة، مثل فصل المركبات الكيميائية عند درجة غليانها عن طريق تسخينها إلى درجة حرارة تتبخر عندها المكونات. تستخدم هذه الطريقة لفصل مكونات النفط الخام بالاعتماد على الفرق في درجات غليانها وباستخدام عمود التجزئة ( سيتم توضيحها في موضوع الصناعات النفطية لاحقا) .

(ه) التقطير الاتلافي Distractive Distillation
وهي عملية كيمياوية لتحليل المواد تحت ضغط عالي ودرجة حرارة عالية وبغياب الهواء وبوجود القليل من الاوكسجين او بعض العوامل المساعدة حيث يعمل كل من الحرارة العالية والضغط العالي على تفكيك مكونات المادة والحصول على مواد متطايرة تستخدم استخداما صناعيا مفيدا ومن الامثله على هذا النوع من التقطير هو التقطير الاتلافي للفحم الحجري للحصول على الغازالطبيعي والمستخدم كمصدر من مصادر الطاقة في بعض البلدان التي لاتمتلك مخزونا نفطيا مناسب .

## مصطلحات صناعية كيمياوية: Industrial chemical terms

### ١- درجة الحرارة Temperature
درجة حرارة وسط التفاعل هي مؤشر على كمية الطاقة الحرارية التي يختزنها ذلك الوسط وهناك العديد من الوحدات لقياس درجة الحرارة مثل الكلفن (K) و السيلزيوس (C).

### ٢- الضغط Pressure
تحتاج كثير من الصناعات الكيمياوية الى ان تكون تحت ضغط معين للتحكم في سرعة التفاعل الكيمياوي وابسط تعريف له هو الثقل المسلط على وحدة المساحة وله وحدتان رئيسيتان لقياسه هما وحدة بساي PSI وهي الباوند/انج مربع، الضغط الجوي Atmosphere حيث ان ضغط جوي واحد يعادل مقدار وزن ٧٦ سم زئبق على السنتمتر المربع الواحد.

### ٣- سرعة التفاعل Rate of reaction
وهو الزمن اللازم لتحول جميع المواد الداخلة في التفاعل الى مواد منتوجة، ويقاس بوحدات قياس الزمن المعروفة.

### ٤- التوازن Equilibrium
تقل سرعة التفاعل وبشكل واضح في التفاعلات الرجوعية reversible وقد يتوقف فيها التفاعل تماما ولغرض زيادة سرعة التفاعل يتم استعمال بعض العوامل المؤثرة مثل درجة الحرارة والضغط والعامل المساعد .

**٥- العوامل المساعدة Catalysis**

تستعمل العوامل المساعدة لتسريع التفاعل الكيمياوي وبتراكيز محددة دون ان تدخل في عملية التفاعل مثل استخدام خامس اوكسيد الفناديوم عند انتاج حامض الكبريتيك بطريقة التماس .

**٦- انتقال الحرارة Heat transfer**

عندما يحدث انبعاث او امتصاص حراري اثناء العمليات الكيميائية يتطلب الحفاظ على درجة الحرارة المطلوبة بتسهيل عملية انتقال الحرارة عبر الموائع او المواد الممزوجة في وسط التفاعل .

**٧- السيطرة الكيميائية الموقعية Field chemical control**

يتم اجراء الفحوصات والتحاليل اللازمة لكل مرحلة من مراحل التصنيع لغرض التاكد من سلامة اتمام تلك المراحل بالشكل المخطط له .

**٨- طريقة الوجبة Batch process**

تستعمل طريقة الوجبة في المصانع الصغيرة حيث يجري الانتاج بوجبة واحدة محددة او في التفاعلات التي تجري بصورة بطيئة او في التفاعلات التي تتطلب ظروف السلامة تصنيع كميات صغيرة محدودة في كل وجبة .

**٩- الطريقة المستمرة Continuous process**

تستعمل في قياسات طرق الانتاج الكبيرة وتخضع للسيطرة الالية وتتميز هذة الطرائق عادة بانخفاض كلفة الأنتاج وثبات نوعية الأنتاج .

**١٠- السحق Crushing**

هي عملية تكسير المواد الأولية الداخلية في التفاعل لغرض الحصول على حجوم اقل وذلك لسهولة دخولها في التفاعل.

**١١- الطحن Grinding**

عملية تحطيم المواد المتفاعلة الصلبة وتحولها الى اجسام تقل اقطارها عن سنتمتر واحد وتجري هذه العملية بعدة تقنيات منها الطواحين المطرقية والساحقات الدوارة والبكرات الساحقة .