

[١٣] الباب الثالث عشر :

صناعة حمض الكبريتيك

Sulphuric acid industrial

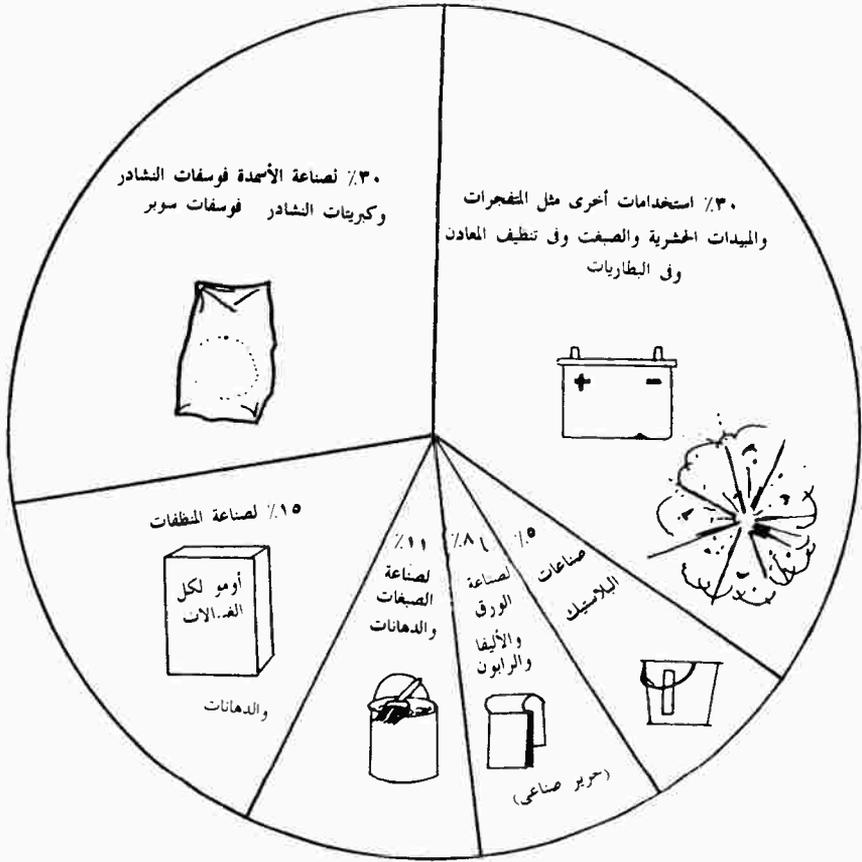
[١٣ - ١] عام :

تعتبر الصناعات الكيميائية واحدة من أكبر الصناعات فالمنتجات الكيميائية يتم استخدامها في صناعات أخرى كثيرة كما أنها تستخدم لذاتها ويعتبر حمض الكبريتيك ، أحد أهم الصناعات التي تؤكد ذلك فهو حمض أساسى وحيوى للصناعات الكيميائية .

ويصنع منه سنوياً عدة ملايين من الأطنان (حوالى ٣ مليون طن فى إنجلترا وحدها) ، كل عام .

وتستخدم الغالبية العظمى منه فى إنتاج مواد أخرى كثيرة كما يتضح من شكل (١٣ - ١) .

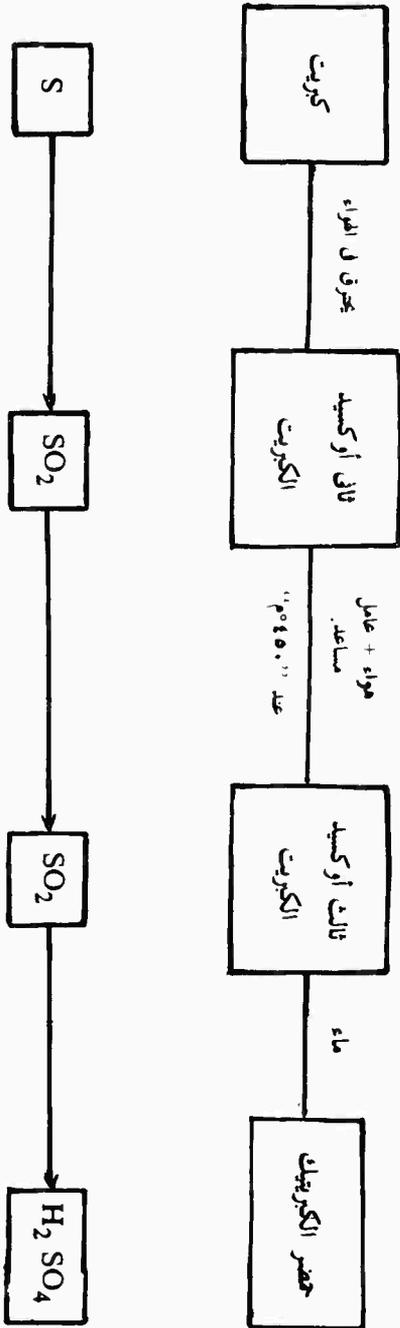




شكل (١٣ - ١)
استخدامات حمض الكبريتيك

وهو يستخدم فى الصناعة إما كحامض مخفف أو كحامض مُركز .
ويتركب الحمض المخفف من ١٠٪ H_2SO_4 ، ٩٠٪ ماء
فى حين يتركب الحمض المركز من ٩٨٪ H_2SO_4 ، ٢٪ ماء
ويعتبر الحمض المركز عامل قوى لإزالة وإستخلاص الماء *dehydrating agent*
من المواد الأخرى مثل الهيدرات - المائات *hydrates* ومن الكربوهيدرات

. Carbohydrates



شكل (١٣ - ٢) رسم تخطيطي بوضع عملية تصنيع حمض الكبريتيك

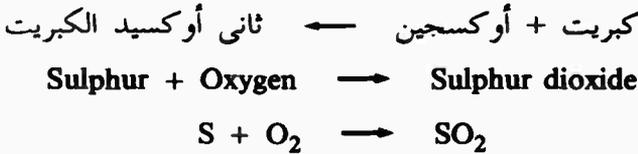
فهو مثلاً ، يزيل الماء سريعاً من الأنسجة الحية مثل الجلد مما يُسبب حروقاً وتشوهات . ويستعمل الحمض المركز مع مزيد من الحرص والعناية .

[١٣ - ٢] تصنيع حمض الكبريتيك :

ويوضح شكل (١٣ - ٢) خطوات تصنيع حمض الكبريتيك .
ويلاحظ أن الخامات الرئيسية لتصنيعه هي الكبريت ، الهواء ، والماء والهواء لا يكلف شيئاً والماء رخيص جداً ومتوفر في كل مكان والكبريت يعتبر إلى حد بعيد رخيص نسبياً .

وكل هذه العوامل تؤدي إلى رخص تكلفة هذا الحمض وتكون هذه النقطة ذات أهمية بالغة عندما تتطلب إحدى الصناعات ، كميات كبيرة من هذا الحمض .

ومن الشكل أيضاً نجد أن الخطوة الأولى للتصنيع هي حرق الكبريت في الهواء للحصول على ثاني أكسيد الكبريت :



وفي الخطوة الثانية من خطوات صناعة الحامض فإن ثاني أكسيد الكبريت يتم تحويله إلى ثالث أكسيد الكبريت بتفاعله مع أوكسجين الهواء .

وتعرف هذه العملية بعملية التلامس أو الإلتصاق Contact Process وفي درجة حرارة الغرفة ، فإن تفاعل ثاني أكسيد الكبريت والأوكسجين يكون بطيئاً جداً .

إلا أنه يمكن زيادة سرعة هذا التفاعل باستخدام عوامل مساعدة مُنشطة .
Catalyst .

مثل خامس أوكسيد الفاناديوم "V₂O₅" - Vanadium (V) oxide ورفع درجة الحرارة إلى ٤٥٠°م :

ثاني أكسيد الكبريت + أوكسجين $\xrightarrow{450^{\circ}\text{C}}$ ثالث أكسيد الكبريت
 عامل مساعد
 خامس أكسيد
 الفاناديوم

Sulphur dioxide + Oxygen $\xrightarrow{450^{\circ}\text{C}}$ Sulphur trioxide

V_2O_5 Catalyst



وفي الخطوة الثالثة فإن ثالث أكسيد الكبريت يتم تحويله إلى حمض الكبريتيك .

ثالث أكسيد الكبريت + ماء \longleftarrow حمض الكبريتيك

Sulphur trioxide + Water \longrightarrow Sulphuric acid

