

الجمهورية العربية السورية

وزارة النفط والثروة المعدنية

الشركة العامة لمصفاة حمص

مديرية الجودة والسلامة المهنية والبيئة

عمليات تكرير النفط

OIL REFINERY PROCESSES

فرجة وإعداد / مدير الجودة والسلامة المهنية

المهندس سمير خالد

الاستخلاص بالمحلول وفصل الشمع – Solvent extraction and dew axing

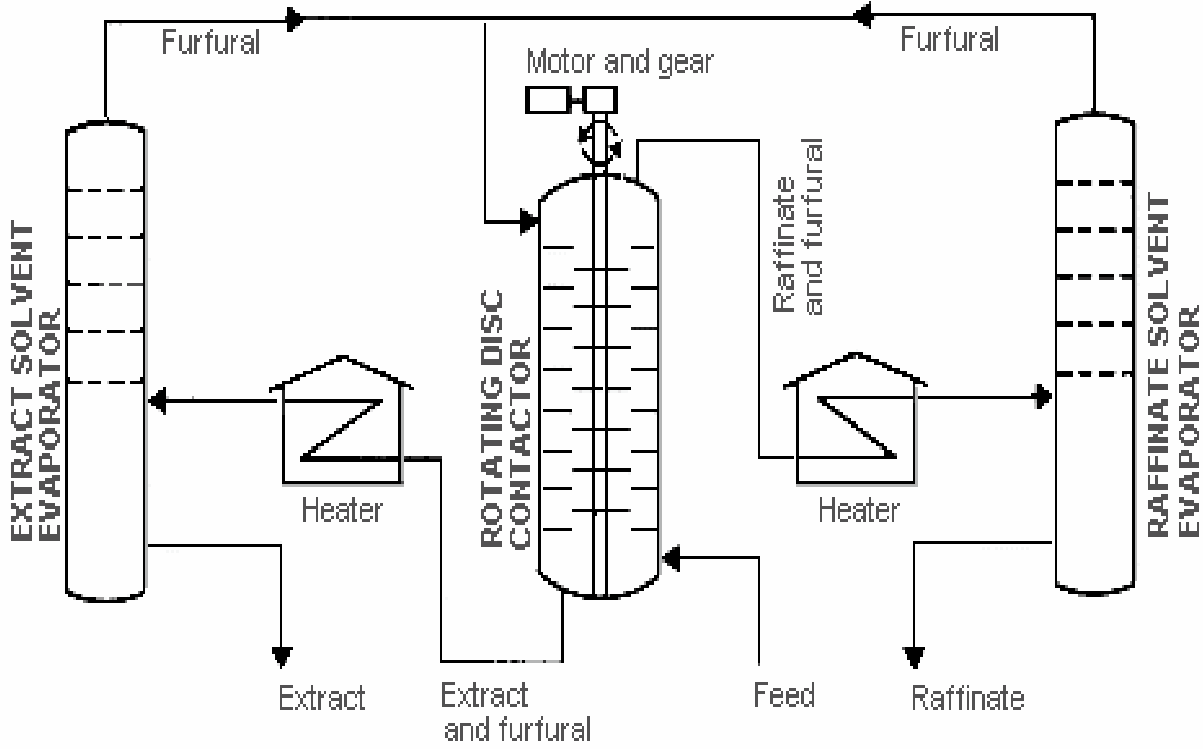
- المعالجة بالمحلول طريقة مستخدمة بشكل واسع في تكرير زيوت التزليق إضافة إلى مجموعة كبيرة من قطفات المصفاة الأخرى
- بما أن التقطير يفصل المنتجات البترولية إلى مجموعات حسب مجالات غليانها فقط فإن الشوائب تبقى في هذه القطفات وتتضمن هذه الشوائب مركبات عضوية حاوية على الكبريت والنتروجين و الأوكسجين والأملاح اللاعضوية والمعادن الغير قابلة للانحلال والأملاح المنحلة والتي هي بالأساس موجودة في النفط الخام الداخل كتغذية .
- إضافة إلى ذلك فإن الكيروسين والمقطرات الأخرى قد تحتوي على آثار من المركبات العطرية والنفثينات و قطفات الأساس لزيت التزليق قد تحتوي على الشمع .
- تزيل عملية التكرير بالمحلول والمتضمنة :
 - عملية استخلاص بالمحلول
 - وعملية إزالة شمع بالمحلول
- عادة هذه المواد الغير مرغوب فيها في مراحل التكرير الوسطية أو مباشرة قبل إرسال المنتج إلى المستودعات .

*** – الاستخلاص بالمحلول – Solvent extraction**

- الهدف من الاستخلاص بالمحلول هو منع التآكل وحماية الوسيط في العمليات التسلسلية وتحسين المنتجات النهائية بإزالة الهيدروكربونات العطرية الغير مشبعة من قطفات التزليق وإزالة الشمع
- تفصل عملية الاستخلاص بالمحلول المواد العطرية و النفثينات والشوائب من تيار المنتج عن طريق الحل أو التنويب . تجفف التغذية أولاً" و من ثم تعالج باستخدام عملية معالجة باستخدام محلول ذو تيار عكسي مستمر
- في احد أنواع العملية تغسل التغذية بالسائل حيث أن المواد المراد إزالتها تكون أكثر انحلالاً" من المنتج المطلوب بينما في عمليات أخرى تضاف المحاليل المختارة بحيث تسبب ترسب الرواسب من المنتج ، في **عملية الامتصاص** تجمع المواد ذات المسامية العالية جزيئات السائل على سطوحها
- يفصل المحلول عن المنتج بواسطة التسخين والتبخير أو التقطير والآثار المتبقية تزال بعد ذلك من المقطر بواسطة النزاع البخار أو الومض الفراغي .
- يمكن استخدام الترسيب الكهربائي لفصل المركبات اللاعضوية
- يعاد تنشيط المحلول من اجل إعادة استخدامه في العملية من جديد
- محاليل الاستخلاص المستعملة بشكل واسع هي الفينول ، الفورفورال ، وحمض الكريزليك .
- المحاليل الأخرى المستخدمة بشكل اقل كثيرا" هي ثاني اوكسيد الكبريت السائل ، نetro البنزن ، ٢,٢ دي كلوروايثيل الايتر

- اختيار العمليات النوعية والوسائط الكيميائية يعتمد على طبيعة التغذية المراد معالجتها والملوثات الموجودة ومتطلبات المنتج النهائي .

يبين الشكل و حدة استخلاص بمحلول عطري

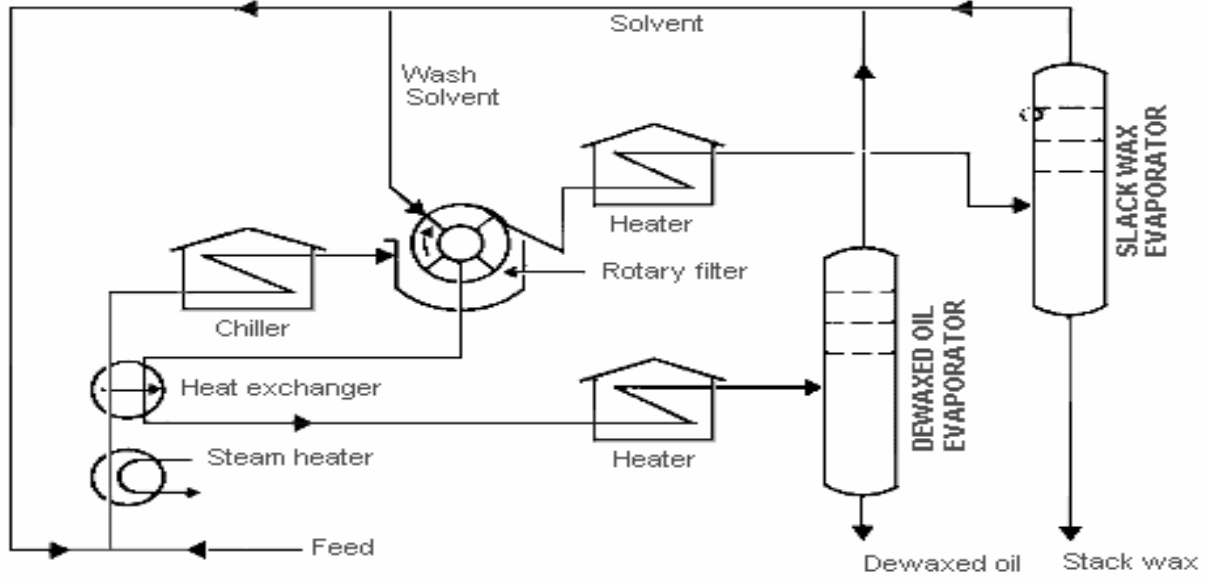


* - إزالة الشمع بالمحلول - solvent deawxing

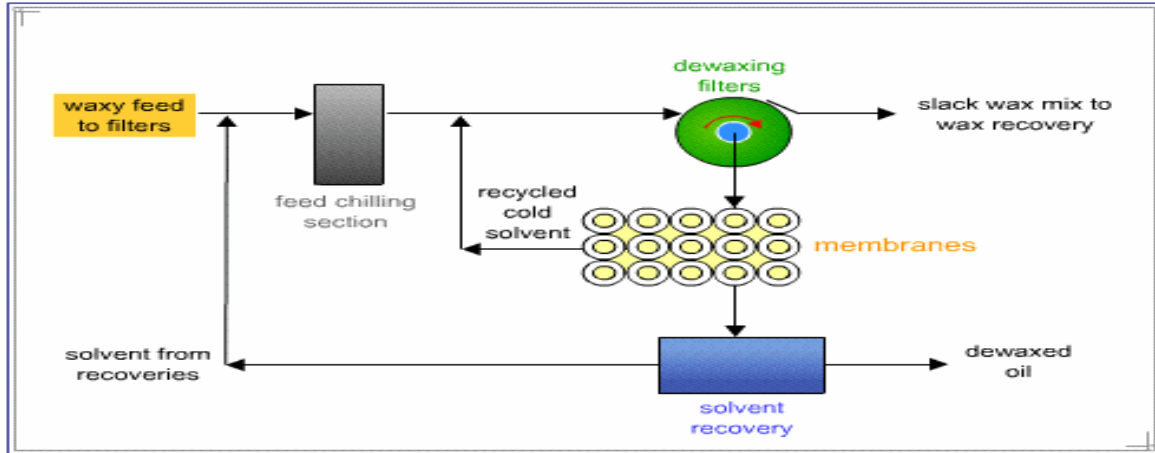
- تستخدم عملية إزالة الشمع بالمحلول لإزالة الشمع من المقطرات أو من قطفة أساس متبقية عند أي مرحلة في عملية التكرير .
- هناك عدة طرق تستخدم لإزالة الشمع بالمحلول لكن كلها تملك **نفس الخطوات العامة والتي هي :**
 - 1- مزج التغذية مع المحلول
 - 2- ترسيب الشمع من المزيج بواسطة التبريد و
 - 3- استرجاع المحلول من الشمع والوقود المزال منه الشمع من أجل إعادة تدويره بالتقطير والنزع بالبخر
- عادة يستخدم محلولين : التولوين الذي يحل الزيت ويحافظ على السيولة في درجات الحرارة المنخفضة وميثيل ايثيل الكيتون الذي يحل الشمع عند درجات الحرارة المنخفضة ويعمل كعامل ترسيب للشمع

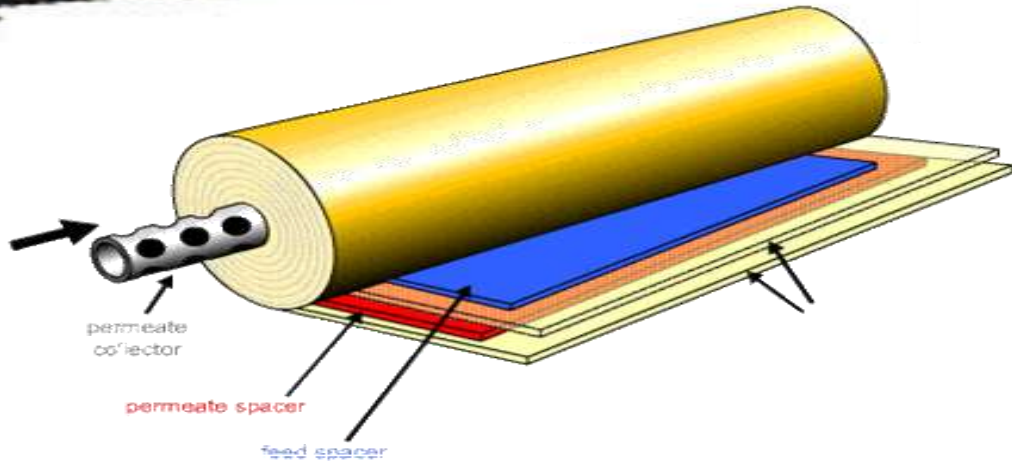
- المحاليل الأخرى التي تستخدم أحيانا هي البنزن ، ميثيل ايزوبوتيل الكيتون ، البروبان ، نفتا البترول ، الايثلن دي كلورايد ، ميثيلن دي كلورايد وثاني اوكسيد الكبريت
- إضافة إلى ذلك هناك طريقة تتم باستخدام وسيط تستخدم كبديل لعملية إزالة الشمع بالمحلول .

بين الشكل وحدة إزالة الشمع بالمحلول



MAX-DEWAX





المزج - BLENDING

- المزج عملية خلط فيزيائية لعدد من السوائل الهيدروكربونية المختلفة لإنتاج منتج نهائي ذو مواصفات معينة مطلوبة
- يمكن مزج المنتجات في خط من خلال دائرة توزيع (مانيفولد) أو عن طريق دفعات تمزج في الخزانات والأوعية .
- ينجز المزج في الخط للبنزين والمقطرات ووقود الطيران والكيروسين عن طريق حقن كميات مناسبة من كل مركب في الخط الرئيسي حيث أن الجريان المضطرب يعزز المزج الشامل
- الإضافات المتضمنة معززات الاوكتان ، موانع الأكسدة ، موانع الخبط ، موانع الصدأ والمنظفات الخ تضاف أثناء و/أو بعد المزج وذلك لتزويد المزيج بخصائص معينة غير موجودة فيه بالأساس

العمليات الحرارية - THERMAL PROCESSES

عندما تسخن المادة الهيدروكربونية إلى درجة حرارة مرتفعة يحدث التكسير الحراري . ويشار إلى هذه العملية أحيانا" كانهلال حراري (pyrolysis). عندما يستخدم البخار فانه يدعى التكسير الحراري سوف نتعرض لنوعين من عمليات التكسير الحراري المستخدمة في المصافي :

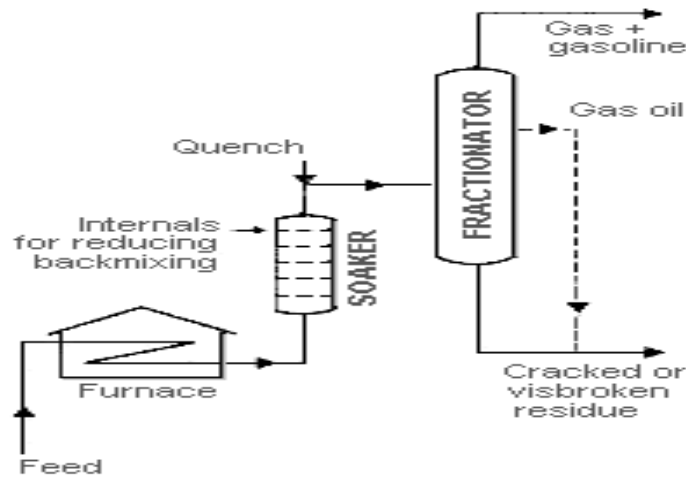
١- كسر اللزوجة

٢- التقحيم المتأخر

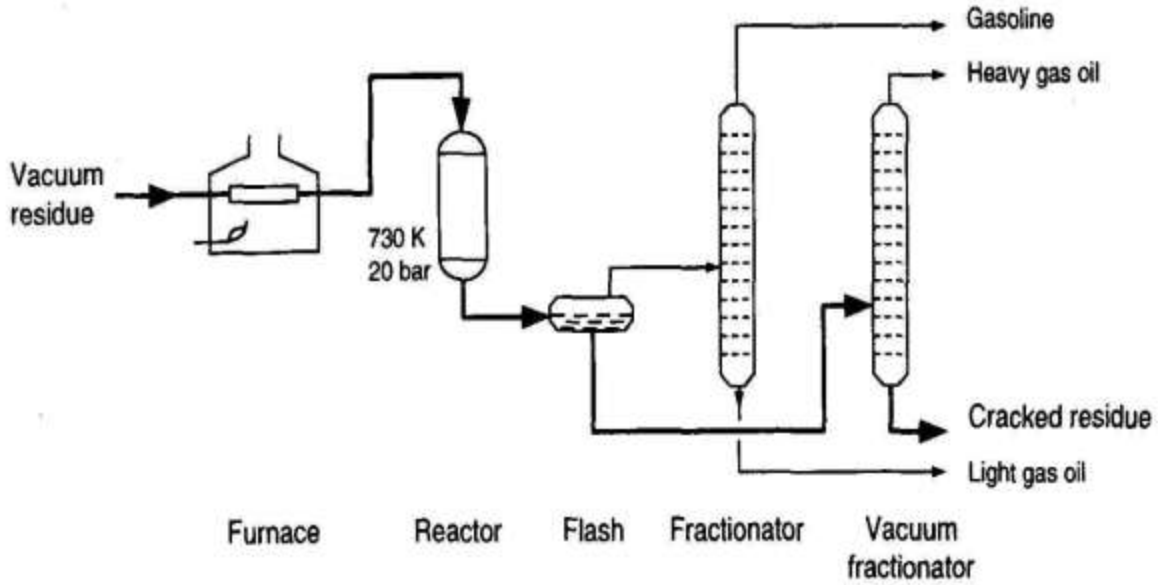
١- كسر اللزوجة - Visbreaking

- كسر اللزوجة شكل معتدل من التكسير الحراري والذي يخفض لزوجة متبقيات النفط الخام الثقيلة بدون التأثير على مجال درجة الغليان
- يسخن المتبقي من برج التقطير الجوي (الفيول اويل) الى درجة (٤٥٠-٥١٠) م عند ضغط جوي حيث يتكسر بشكل معتدل ضمن الفرن
- بعد ذلك يروى بالمازوت البارد للتحكم بالتكسير الزائد ومن ثم يفلت في برج تقطير
- تستخدم كسر اللزوجة لتخفيض درجة الانصباب للمتبقيات الشمعية وتخفيض اللزوجة للمتبقيات التي تستخدم للمزج مع أنواع من الفيول أول الأخرى يمكن أن تنتج المقطرات الوسطية أيضا" وذلك اعتمادا" على طلب المنتج
- القار المتبقي المتكسر حراريا" والذي يتجمع في أسفل برج التجزيء يدخل إلى برج النزاع تحت ضغط تخلخلي ويسترجع المقطر .

يبين الشكل كسر اللزوجة



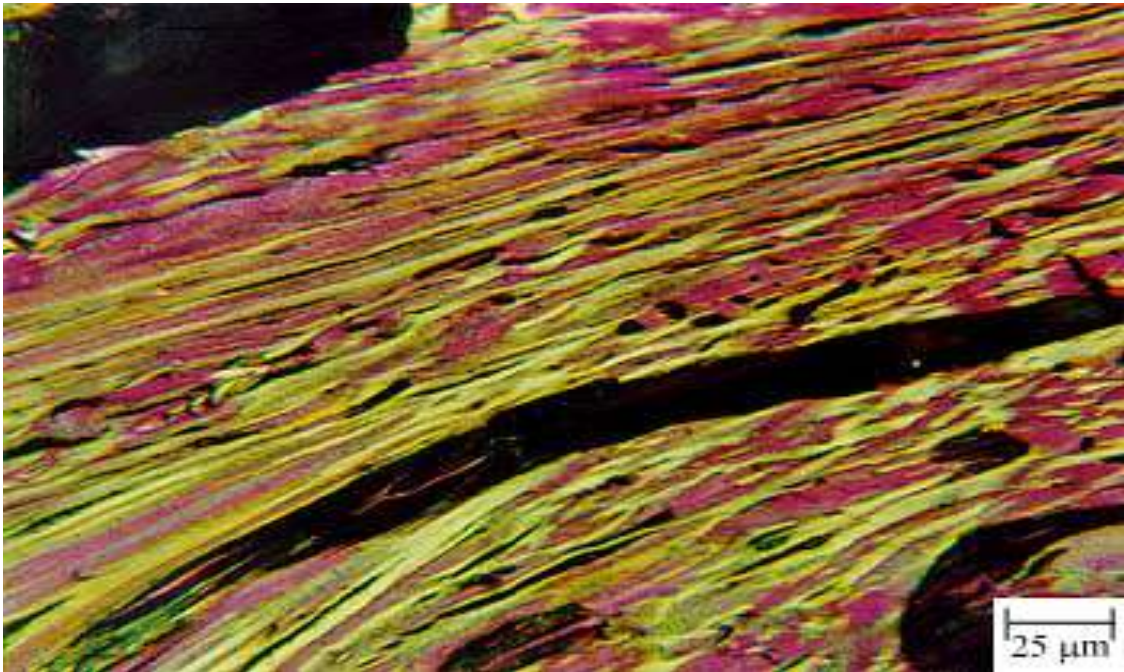
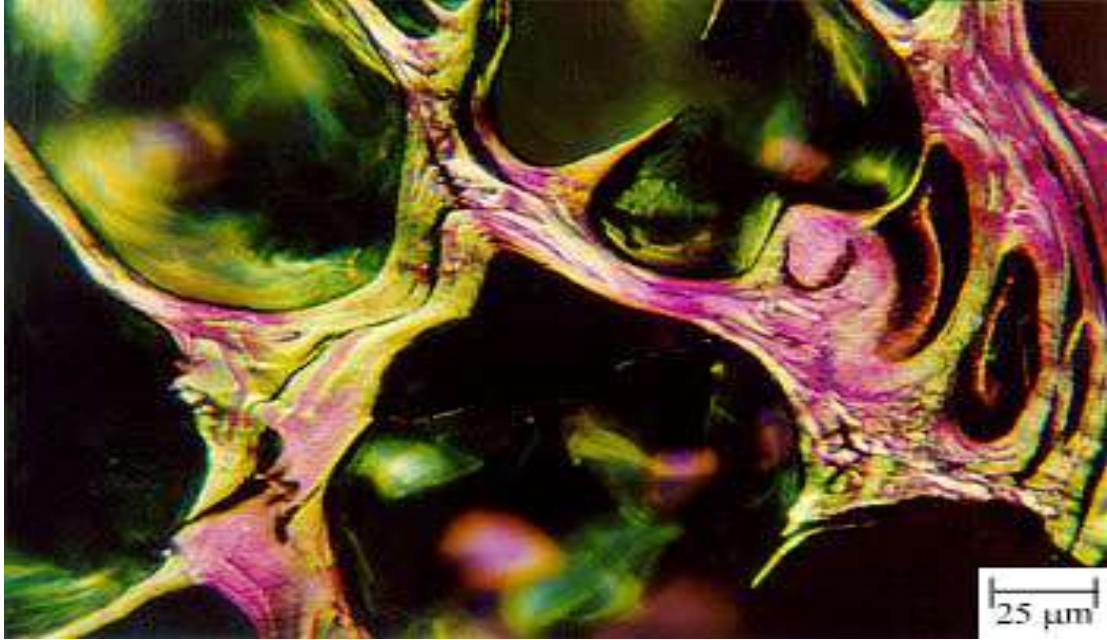
- يمكن كسر لزوجة متبقي التقطير الفراغي . إن حدة كسر اللزوجة تعتمد على درجة الحرارة وزمن التفاعل (١-٨) دقيقة
 - عادة ينتج اقل من ١٠% وزنا من مادة البنزين والمنتجات الأخف
- يبين الشكل مخطط لوحدة كسر اللزوجة



٢- التفحيم المتأخر - Delayed coking

- التفحيم هو تكسير حراري حاد لتحويل المتبقيات الثقيلة إلى منتجات أو مقطرات اخف
- منتجات التفحيم هي البنزين وقطرات التقطير الوسطية المختلفة التي تستخدم كقطعة تغذية لوحدة التكسير الوسيطي .
- تختزل العملية الهيدروجين كليا" لذلك فان المتبقي هو شكل من الكربون يدعى فحم الكوك
- يستحصل على ثلاث أصناف نموذجية من فحم الكوك (فحم كوك إسفنجي ، فحم على شكل قرص العسل ، فحم على شكل الإبر) وذلك اعتمادا" على آلية التفاعل والزمن ودرجة الحرارة وقطعة تغذية الخام
- في التفحيم المتأخر تنقل شحنة التغذية المسخنة إلى أوعية فحم كبيرة والتي تؤمن زمن بقاء طويل مطلوب للسماح بتفاعلات التكسير أن تتقدم لتكتمل

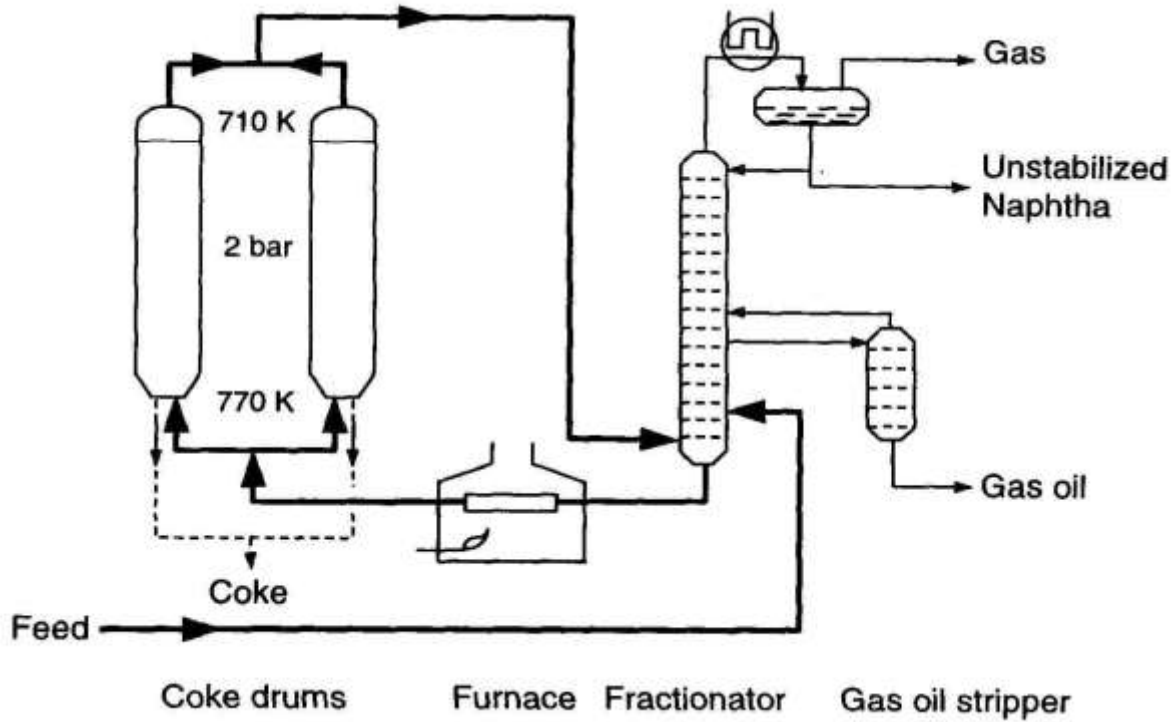
تبيين الأشكال نماذج الفحم المختلفة



- تغذى قطفة التغذية إلى برج تقطير .

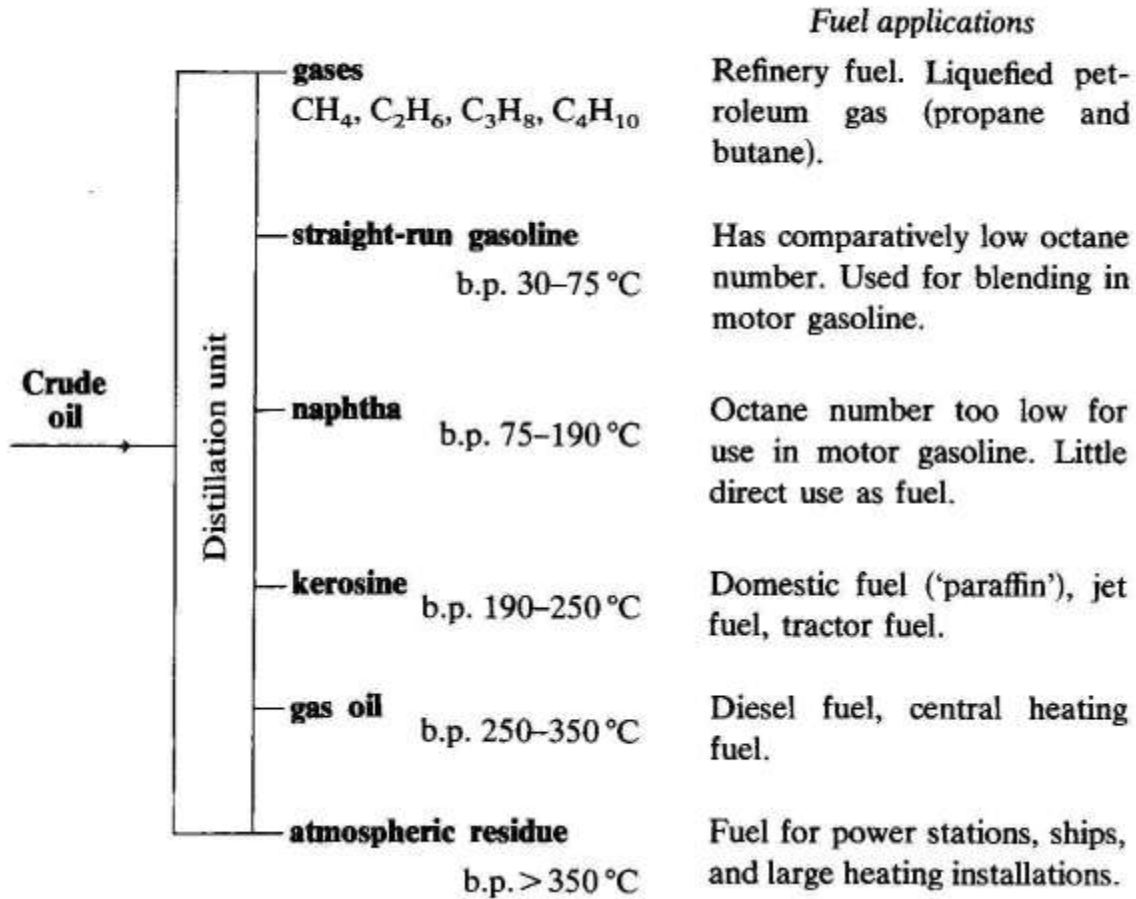
- يرسل منتج أسفل برج التقطير إلى درمات الفحم عبر فرن حيث تثبت المادة المسخنة حتى درجة (٤٠٠ - ٥٠٠ م) في الدرمام لمدة ٢٤ ساعة عند ضغوط تتراوح ما بين (٢ - ٥ بار) حتى تتكسر إلى منتجات أخف .
- تعاد الأبخرة من درمات الفحم إلى برج التقطير حيث يتم فصل الغاز و النفط و المازوت بأنواعه المختلفة . أما الهيدروكربونات الأثقل المنتجة في البرج فيعاد تدويرها من خلال الفرن .
- بعد وصول الفحم إلى المستوى المحدد مسبقاً في الدرم الأول يحول التدفق إلى الدرم الثاني للحفاظ على التشغيل المستمر .
- يكسح الدرم المملوء بالبخر لنزع المواد الهيدروكربونية الغير متكسرة ومن ثم يتم التبريد بحقن الماء وتبدأ عملية إزالة الفحم بالطرق الميكانيكية أو الهيدروليكية .
- يزال الفحم ميكانيكياً بواسطة منقب يرتفع من أسفل الدرم . أما إزالة الفحم هيدروليكيًا فيتضمن كسر سرير الفحم باستخدام الماء المحقون بضغط عالي من خلال قاطع دوار .

يبين الشكل مخطط التفحيم المتأخر



Catalytic processes – العمليات الوسيطة

- ١- التكسير الوسيطي المائع
- ٢- المعالجة بالهيدروجين
- ٣- التكسير الهيدروجيني
- ٤- التحسين الوسيطي
- ٥- الالكلة



Hydrocarbon	Octane number ^a		Boiling point (K)
	RON	MON	
<i>n</i> -Pentane	62		309
2-Methylbutane	90		301
Cyclopentane	85		322
<i>n</i> -Hexane	26		342
2-Methylpentane	73		333
2,2-Dimethylbutane	93		323
1-Hexene	63		337
2-Hexene	81		341
Benzene	>100		353
Cyclohexane	77		354
<i>n</i>-Heptane	0^b		362
2-methylheptane	13		381
2,2,4-Trimethylpentane	100^b		372
1-Octene	35		395
2-Octene	56		398
3-Octene	68		396
Xylenes	>100		≈415
Ethylbenzene	98		410
1,2-Dimethylcyclohexane	79		403
Ethylcyclohexane	41		403
Methyl-tertiary-butyl-ether (MTBE)	118		328
Ethyl-tertiary-butyl-ether (ETBE)	118		345
Tertiary-amyl-methyl-ether (TAME)	111		359
Light straight-run gasoline	68	67	
Isomerate	85	82	
FCC light gasoline	93	82	
FCC heavy gasoline	95	85	
Alkylate	95	92	
Reformate (CCR)	99	88	

^a Research octane number (RON). The motor octane number (MON) is generally lower, depending on the particular compound. The difference is particularly large for alkenes and aromatics.

^b By definition.

١- التكسير الوسيط المائع - Fluid catalytic cracking (FCC)

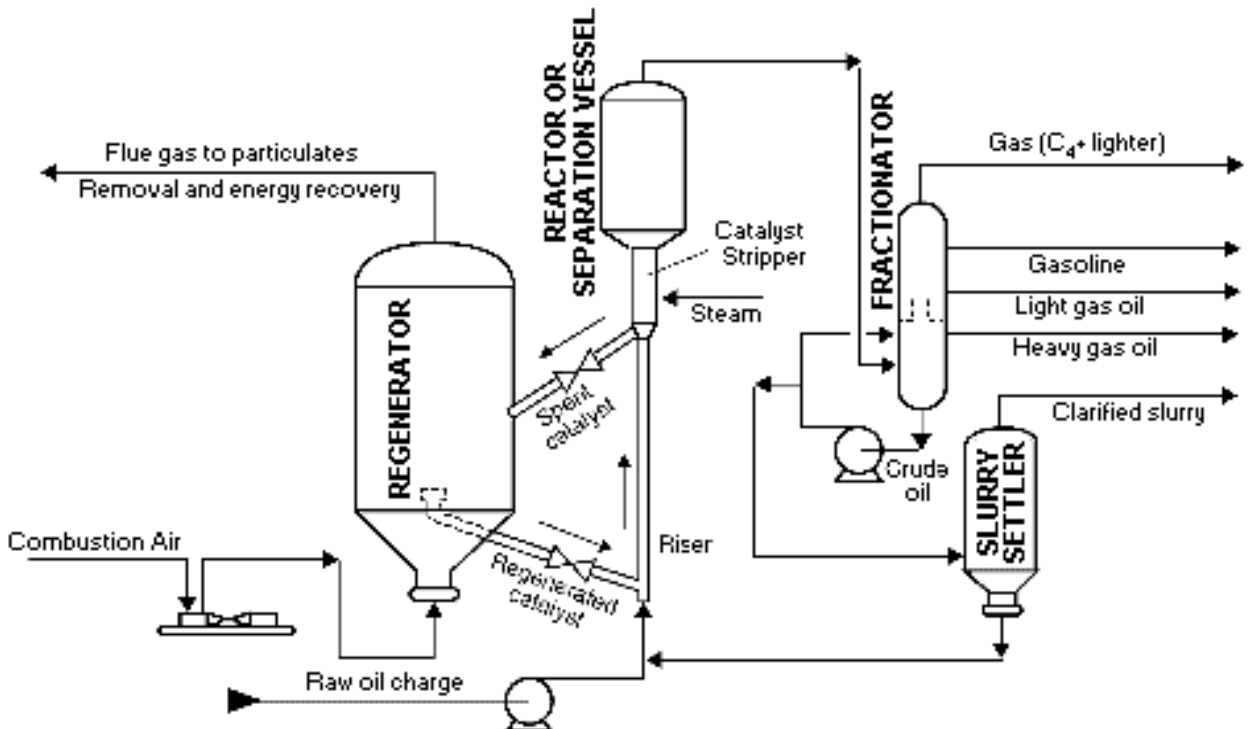
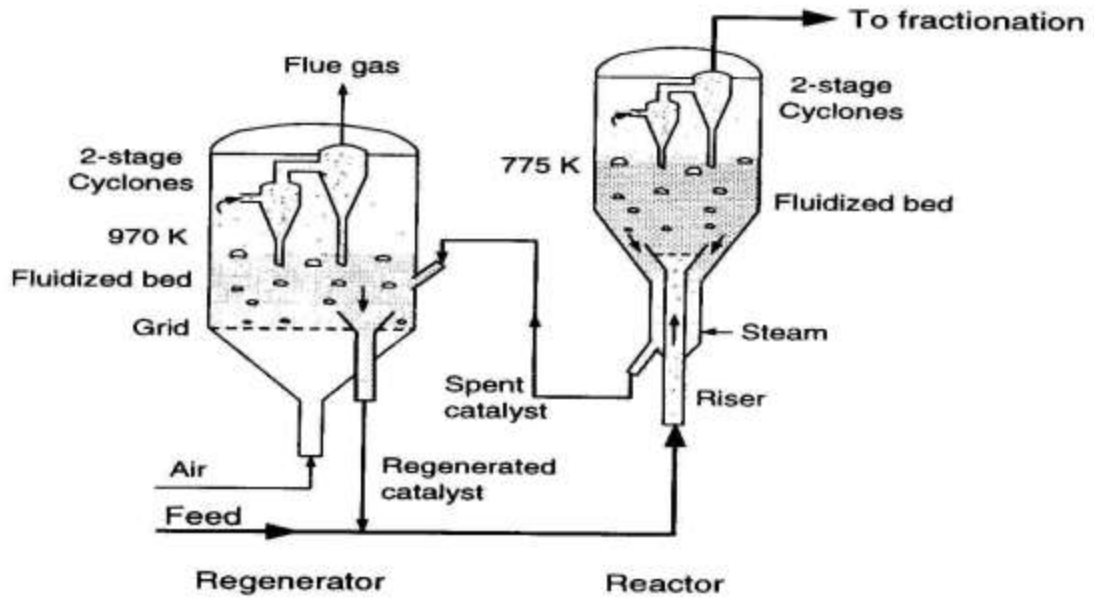
- الحافز الرئيسي لعملية التكسير الوسيط هو الحاجة إلى زيادة إنتاج البنزين
- التغذية الأساسية هي المازوت الناتج عن التقطير الفراغي النموذجي
- يحفز التكسير بالحموض الصلبة التي تعزز تصدع روابط الكربون C-C . مركبات الوسيط الحاسمة هي الايونات الموجبة الكربونية (+ve المشحونة بشوارد HC) المتشكلة بفعل المواقع الحمضية على الوسيط .
- إضافة إلى كسر الرابطة C-C تحدث تفاعلات أخرى مثل :
- الازمرة - الالكلة - البلمرة - الحلقنة والتكثيف - إضافة البروتون ونزع البروتون .

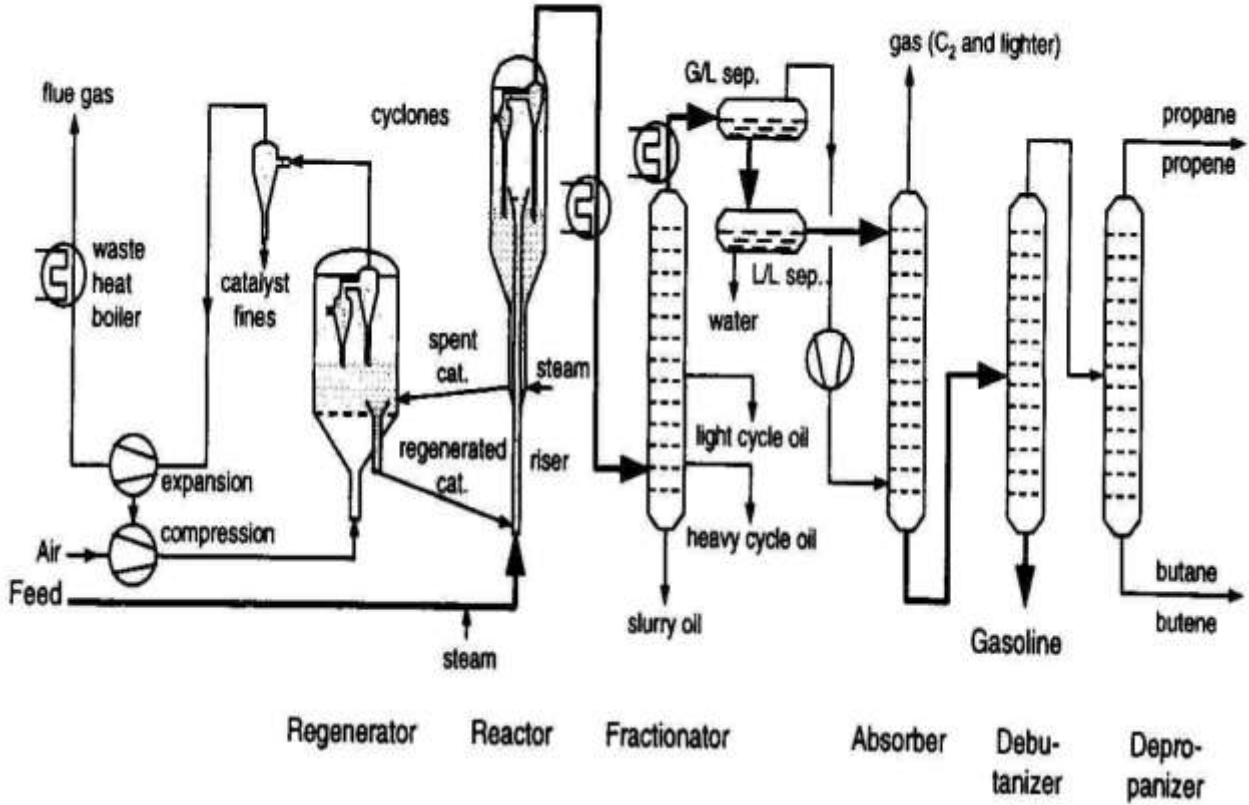
- يشمل التكسير الوسيطي شبكة معقدة من التفاعلات تتم داخل الجزيء وبين الجزيء
- تشكل فحم الكوك هو الطبيعة الأساسية لعملية التكسير وهذا الفحم يقلل من فعالية الوسيط
- التكسير الوسيطي هو احد اكبر الاستعمالات للوسائط :استطاعة التكسير الوسيطي في العالم تزيد عن ٠٠مليون طن/سنة
- كان التكسير الوسيطي التطبيق ذو المجال الواسع للأسرة المائعة والتي تشرح معنى التكسير الوسيطي المائع (FCC)
- في هذه الأيام تستخدم المفاعلات ذات التدفق المتحرك بدلا" عن الأسرة المميعة لكن ما يزال محتفظ بتسمية FCC

١ - التكسير الوسيطي المائع FCC

- يكسر المازوت بوجود الوسيط المقسم إلى رقائق دقيقة والتي يحافظ عليها في وضع مميّع بأبخرة المازوت .
- يتألف المكسر المائع من مقطع الوسيط ومقطع التجزئة واللذان يعملان مع بعض كوحدة معالجة متكاملة
- يحتوي مقطع الوسيط المفاعل والمنشط والذي يشكل مع ماسورة نزول الوسيط من وعاء التنشيط وماسورة دخول الوسيط إلى المفاعل وحدة دوران الوسيط .يدور الوسيط المميّع باستمرار ما بين المفاعل ووعاء التنشيط باستخدام الهواء وأبخرة الزيت والبخار كوسط للحمل .
- تمزج التغذية المسخنة مسبقا" مع الوسيط المنشط والساخن في أنبوب صعود الوسيط وتتحد مع التيار الدوار تتبخر وتصل إلى درجة حرارة المفاعل البالغة (٤٨٥-٤٠٠م) بواسطة الوسيط الساخن
- كلما انتقل المزيج نحو الأعلى في أنبوب الصعود فان الشحنة تنكسر عند ضغط مقداره (٠.٧-٢بار)
- في وحدات الـ FCC الحديثة فان كل عمليات التكسير تتم في أنبوب الصعود والمفاعل يخدم كوعاء تثبيت للسكولات .يشحن منتج التكسير بعد ذلك إلى برج تقطير حيث يتم فصله إلى القطفات المكونه ويتم إعادة بعض الزيت الثقيل إلى أنبوب الصعود
- ينشط الوسيط المستهلك لإزالة الفحم الذي يتجمع على الوسيط خلال العملية
- يتدفق الوسيط المستهلك من برج النزاع إلى وعاء التنشيط حيث يتم حرق معظم توضعات الفحم في الأسفل حيث يتم مزج الهواء المسخن مسبقا" مع الوسيط المستهلك
- يضاف وسيط جديد ويزال الوسيط المنتهي لتحسين عملية التكسير .

تبين الأشكال مخطط التكسير الوسيط





٢- المعالجة بالهيدروجين - Hydro treating

- المعالجة بالهيدروجين الوسيطة هي عملية هدرجة تستخدم لإزالة حوالي ٩٠% من الملوثات مثل النتروجين والكبريت والأوكسجين والمعادن من القططات البترولية السائلة.
- إذا لم يتم إزالة هذه الملوثات من القططات البترولية فهي ذات تأثيرات ضاره على المعدات والوسائط وجودة المنتج النهائي .
- بشكل نموذجي تتم المعالجة بالهيدروجين قبل عمليات مثل التحسين الوسيطي لذلك فان الوسيط سوف لن يتلوث بتغذية غير معالجة كذلك تستخدم المعالجة بالهيدروجين قبل عملية التكسير الوسيطي وذلك لتخفيض الكبريت وتحسين مردود المنتجات وترقية القططات الوسيطة الناتجة عن التقطير وتحويلها إلى كيروسين ووقود ديزل وزيوت ووقود تسخين نهائية
- إضافة إلى ذلك تحول المعالجة بالهيدروجين الاولييفينات والمركبات العطرية إلى مركبات مشبعة

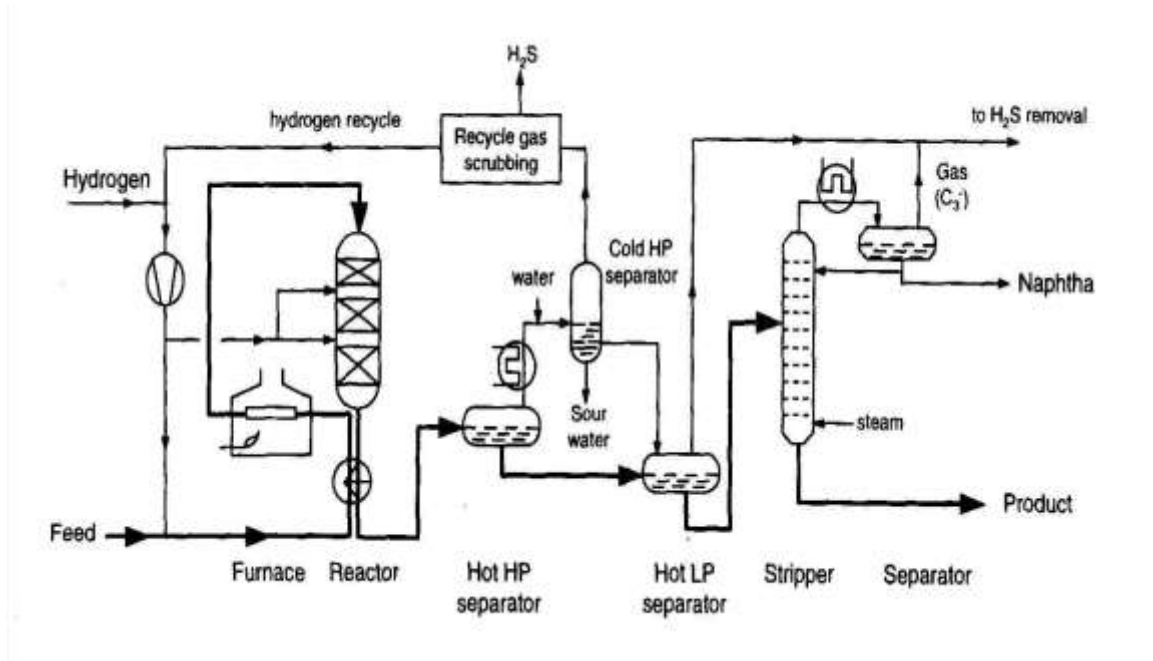
عملية نزع الكبريت بالهيدروجين الوسيطة - Catalytic hydrodesulfurization process

- المعالجة بالهيدروجين لإزالة الكبريت تسمى نزع الكبريت بالهيدروجين
- في وحدة المعالجة هذه ينزع الهواء من قطفة التغذية وتمزج مع الهيدروجين وتسخن في فرن إلى حوالي (٣١٥-٤٢٥م) وترسل تحت ضغط يصل حتى ٧٠ بار إلى مفاعل حاوي على وسيط نو

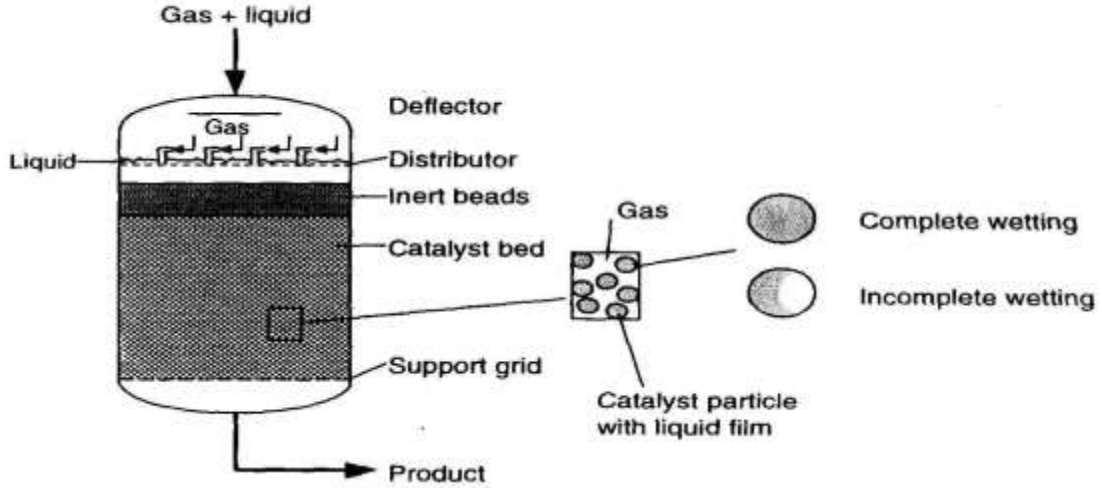
سرير منضد

- في المفاعل يتم تحويل مركبات الكبريت والنتروجين الموجودة في قطفة التغذية إلى H_2S و NH_3 .
- تغادر منتجات التفاعل المفاعل وبعد التبريد إلى درجة حرارة منخفضة تدخل وعاء الفصل لفصل السائل عن الغاز . يعاد الغاز الغني بالهيدروجين الناتج عن الفصل تحت الضغط العالي ليتم مع قطفة التغذية ويرسل تيار الغاز ذو الضغط المنخفض الغني بـ H_2S إلى وحدة معالجة الغاز حيث يزال غاز H_2S
- بعد ذلك يصبح الغاز نظيفا ومناسبا للاستخدام كوقود في أفران المصفاة . أما تيار السائل الناتج عن المعالجة بالهيدروجين فيرسل عادة إلى برج نزع وذلك لنزع غاز H_2S المنحل والمركبات الغير مرغوبة الأخرى .
- في الحالات التي يستخدم فيها البخار من أجل النزع فان المنتج يرسل إلى مجفف فراغي من أجل إزالة الماء .
- تمزج المنتجات الناتجة عن وحدة إزالة الكبريت بالهيدروجين أو تستخدم كقطفة تغذية لوحدة التحسين.

يبين الشكل مخطط تدفق لوحدة الهدرجة



Hydrotreating: trickle-bed reactor



عمليات الهدرجة الأخرى - Other Hydro treating process

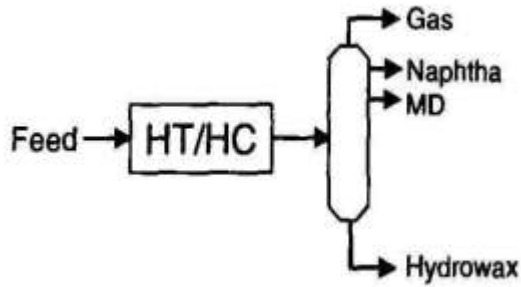
- يمكن استخدام الهدرجة لتحسين نوعية البنزين الناتج عن الانحلال الحراري (منتج عرضي ناتج عن صناعة الايثلين)
- تقليدياً، كان المخرج لبنزين الانحلال الحراري هو مزجه مع بنزين المحرك لأنه ذو رقم اوكتان عالي. على أية حال يمكن مزج أجزاء صغيرة غير معالجة بسبب رائحته ولونه الغير مقبول
- يمكن تحسين نوعية البنزين الناتج عن الانحلال الحراري، الحاوي على كميات كبيرة من المركبات ذات الرابطة ثنائية بالهدرجة حيث يتم تحويل الرابطة الثنائية إلى رابطة أحادية.
- تختلف عمليات الهدرجة اعتماداً على قطفة التغذية المتوفرة والوسيط المستخدم
- يمكن استخدام الهدرجة لتحسين ميزات الاحتراق للمقطرات مثل الكيروسين. وذلك بتحويل المركبات العطرية إلى نفثينات والتي هي مركبات احتراق أنظف.
- يستخدم الهيدروجين لهدرجة زيت التزليق لتحسين جودة المنتج ففي الزيت المتوسط تشبع الهدرجة الاوليفينات وتحسن اللون والرائحة والطبيعة الحمضية للزيت. إن درجات حرارة التشغيل والضغط تكون عادة اقل من ٣١٥ م عند ٦٠ بار. في الحالات القاسية لهدرجة زيت التزليق (تتراوح درجة الحرارة ٣١٥-٤٠٠م وضغوط تصل حتى ٢٠٥ بار) حيث أن هذه الشروط التشغيلية تكون قادرة على إشباع الحلقات العطرية مع إزالة الكبريت والنتروجين، وتحقيق خصائص معينة لا يمكن تحقيقها بالشروط المعتدلة

٣- التكسير الهيدروجيني Hydro cracking

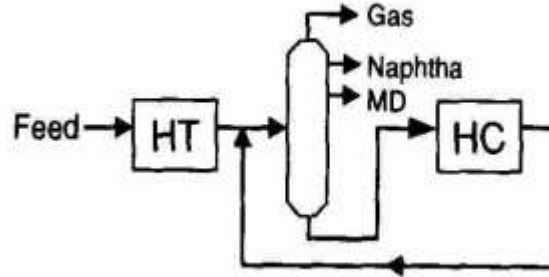
- هو عملية بمرحلتين تجمع التكسير الوسيط مع الهدرجة عن طريق تكسير قطفة التغذية الأثقل بوجود الهيدروجين لإنتاج منتجات مرغوبة أكثر

- تستخدم العملية الضغط العالي ، الحرارة العالية ، الوسيط والهيدروجين . يستخدم التكسير الهيدروجيني قطعة تغذية صعبة المعالجة بالتكسير أو التحسين الوسيط حيث ان هذه القطعة مميزة باحتوائها على عطريات متعددة الحلقات بشكل كبير وتراكيز عالية من المواد المسممة للوسيط وهي مركبات النتروجين والكبريت
- تعتمد العملية بشكل كبير على طبيعة قطعة التغذية والمعدلات النسبية لتفاعلات التنافس لكلا من الهدرجة والتكسير . تتحول قطعة التغذية العطرية الثقيلة إلى منتجات اخف تحت مجال واسع من الضغوط المرتفعة جدا" (٧٠-٤٠ بار) ودرجات حرارة تتراوح ما بين (٤٠٠-٨٠٠م) بوجود الهيدروجين ووسائط خاصة .
- عندما تكون قطعة التغذية ذات محتوى بارافيني عالي فان الوظيفة الرئيسية للهيدروجين هو منع تشكيل المركبات العطرية المتعددة الحلقات .
- هناك دور رئيسي مهم آخر للهيدروجين في عملية التكسير الهيدروجيني هو تخفيض تشكل القطران ومن توضع فحم الكوك على الوسيط
- تقوم الهدرجة أيضا" بتحويل مركبات الكبريت والنتروجين الموجودة في التغذية الى كبريت الهيدروجين و الامونيا
- ينتج التكسير الهيدروجيني كميات كبيرة نسبيا" من ايزو البوتان الذي يستخدم كقطعة تغذية في عملية الالكلة ويقوم بالازمة أيضا" للتحكم بدرجة الانصباب ودرجة التدخين واللثان هما مواصفتان مهمتان في وقود الطيران
- تمزج قطعة التغذية المسخنه مسبقا" مع الهيدروجين الدوار وترسل الى مفاعل بمرحلة أولى حيث يحول الوسيط الكبريت والنتروجين إلى H₂S و NH₃ يحدث تكسير هيدروجيني محدود أيضا" .
- بعد أن تغادر التغذية المفاعل تبرد وتحول الى سائل وترسل الى وعاء فصل يستعاد الهيدروجين ويتم إعادته ليمزج مع التغذية من جديد .
- يرسل السائل من أسفل وعاء الفصل إلى برج تقطير .
- يمزج منتج أسفل برج التقطير ثانية مع تيار الهيدروجين ويرسل إلى مفاعل المرحلة الثانية . حيث أن هذه المادة قد خضعت سابقا" لبعض الهدرجة والتكسير والتحسين في مفاعل المرحلة الأولى، إن العمليات في مفاعل المرحلة الثانية تكون أكثر قساوة (درجات حرارة وضغوط أعلى) . ثانية يفصل منتج المرحلة الثانية عن الهيدروجين ويرسل إلى برج تقطير .

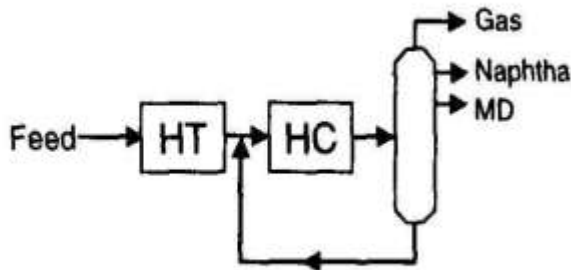
تبين الإشكال عملية التكسير الهيدروجيني



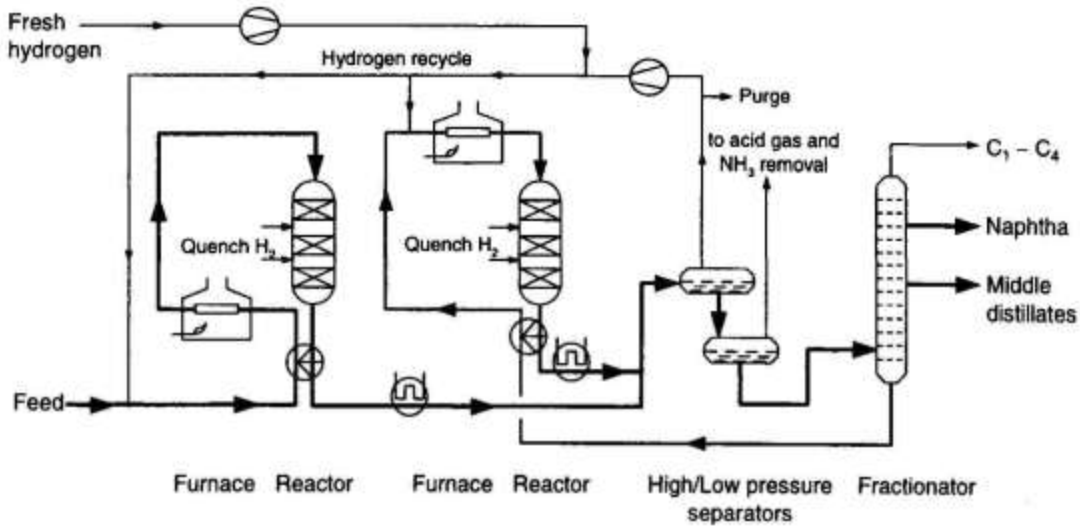
Single stage / once through



Two stage



Series flow

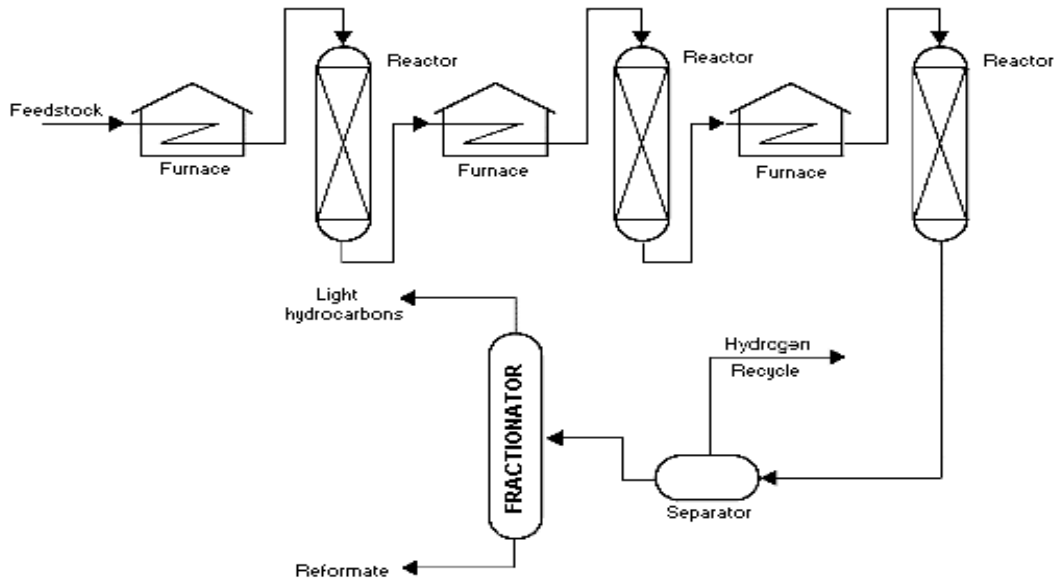


٤ - التحسين الوسيطى Catalytic Reforming

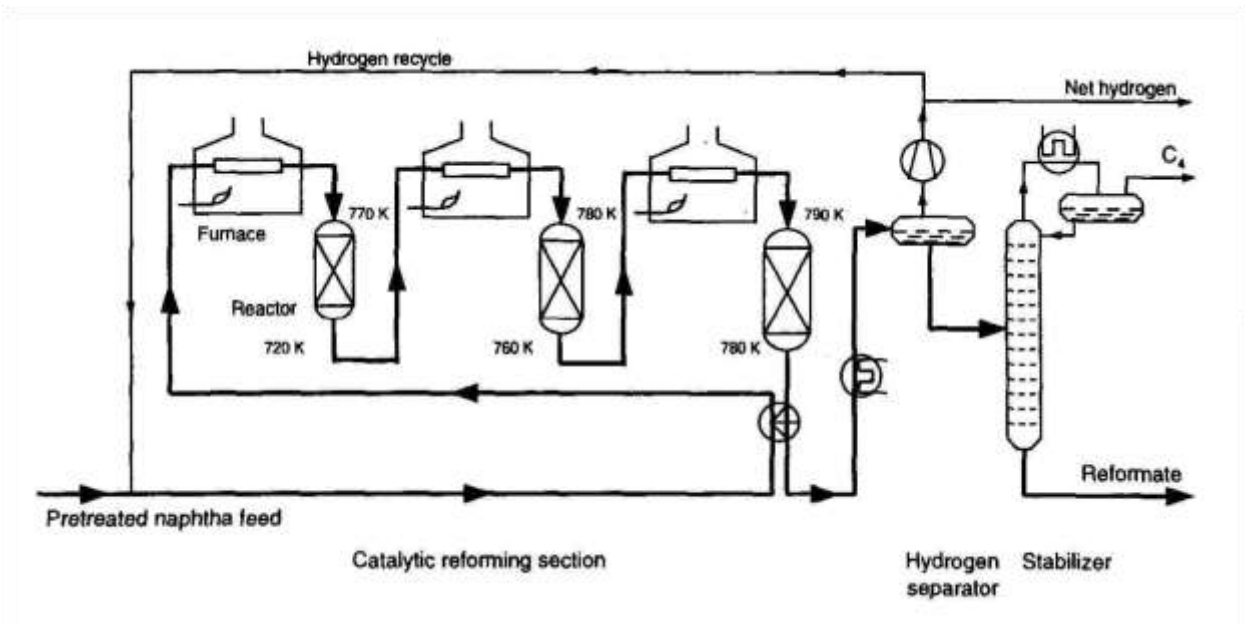
- هو عملية مهمة تستخدم لتحويل أنواع النفط ذات الاوكتان المنخفض إلى مركبات للمزج مكونه من بنزين ذو رقم اوكتان عالي تدعى المحسنات
- يمثل التحسين التأثير الكلى للتفاعلات العديدة مثل التكسير و البلمرة ونزع الهيدروجين و الازمرة التى تتم بشكل أنى .
- اعتمادا" على خصائص نفثا التغذية (و التى تقاس بمحتواها من البارافين و الاوليفين و النفثين و العطريات) و الوسائط المستخدمة فانه يمكن انتاج محسنات بتركيز عالية جدا" من البنزن و التولوين و الاكزولين و (BTX) و المركبات العطرية الأخرى المفيدة فى مزج البنزين و العمليات البتروكيميائية
- يفصل الهيدروجين الذى هو منتج عرضي عن المحسن من اجل إعادة تنويره و استخدامه فى عمليات أخرى
- تضم وحدة التحسين الوسيطية المفاعل و قطاع استرجاع المنتج
- هناك قطاع لتحضير التغذية يضم معالجة بالهيدروجين و تقطير
- معظم العمليات تستخدم البلاطين كوسيط فعال أحيانا" يكون البلاطين مندمج مع محفز آخر مثل الرينيوم أو إي معدن نبيل آخر .
- هناك العديد من العمليات التجارية المختلفة التى تشمل :
platforming, powerforming, ultraforming, and Thermoforcatalytic reforming.
- بعض وحدات التحسين تعمل على ضغط منخفض (٣-١٣ بار) و بعضها الآخر يعمل عند ضغوط مرتفعة (تصل إلى ٧٠ بار) بعض الأنظمة تنشط الوسيط باستمرار فى دارات أخرى . إذ يؤخذ مفاعل واحد فى نفس الوقت من اجل تنشيط الوسيط
- فى عملية التحسين ، الخطوة الأولى هى تحضير نفثا التغذية لإزالة الملوثات من النفثا و تقليل انخفاض درجة الوسيط
- تمزج نفثا التغذية بعد ذلك مع الهيدروجين تبخر و تمرر عبر سلسلة من الأفران و المفاعلات ذات السربير الثابت و الحاوية على الوسيط البلاطينى .
- يبرد الخارج من المفاعل الأخير و يرسل إلى وعاء الفصل وذلك لفصل الغاز الغنى بالهيدروجين و يسحب من الأعلى و يعاد تنويره
- أما السائل الموجود فى وعاء الفصل فيرسل إلى برج التثبيث (لنزع البوتان) يسمى منتج أسفل برج التثبيث بالمحسن أما البوتان و الغازات الأخف الخارجة من أعلى البرج فترسل إلى وحدة الغاز المشبع .

تبين الأشكال التحسين الوسيطي

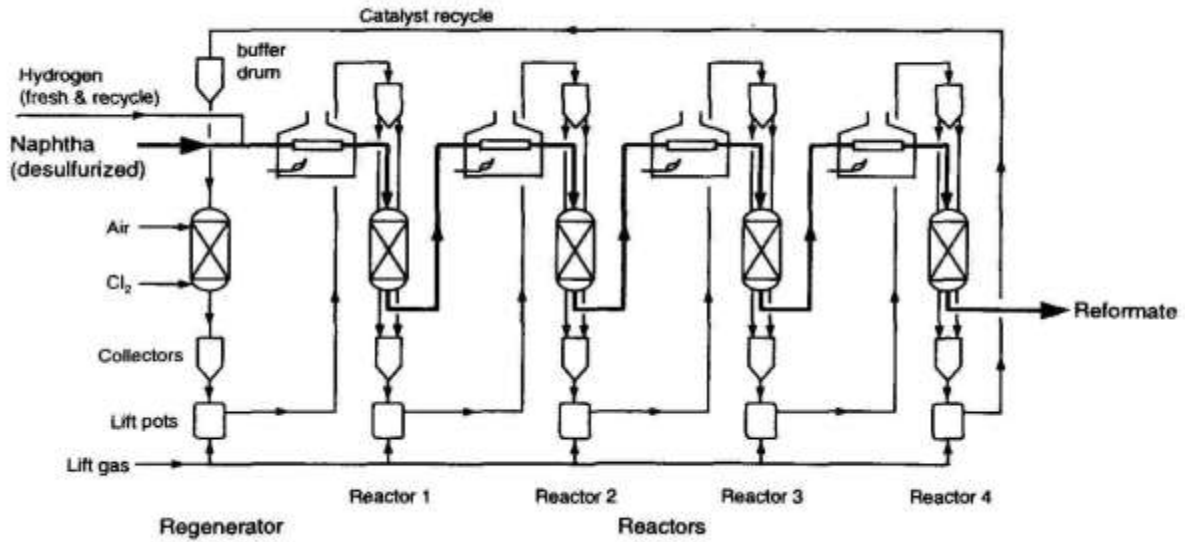
Catalytic reforming scheme



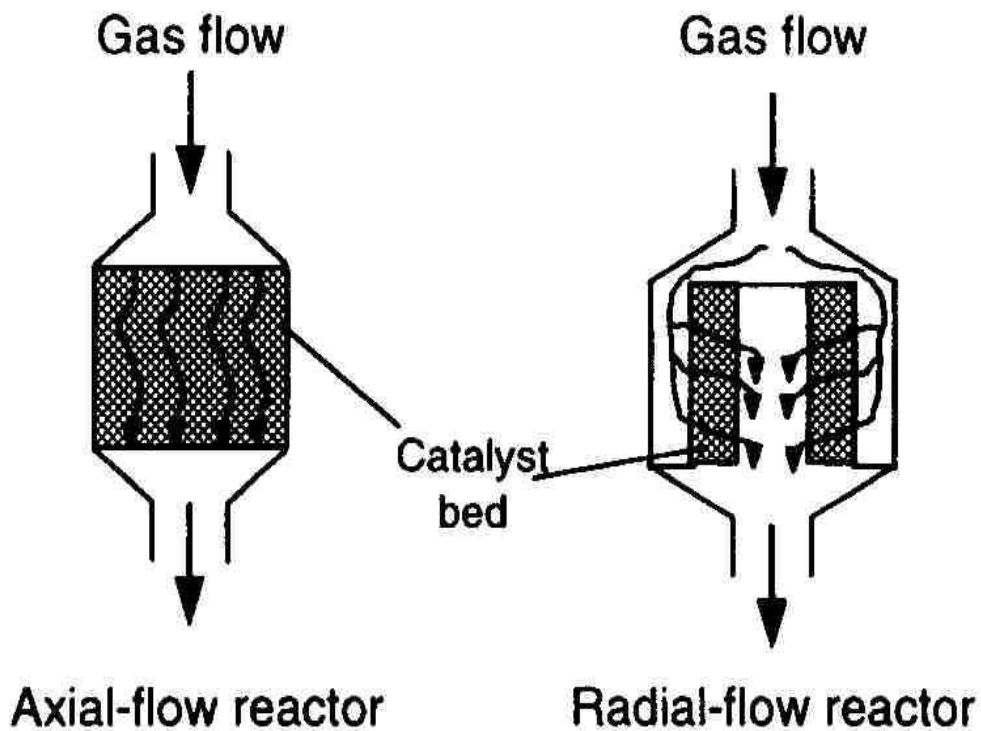
Semi-regenerative catalytic reforming



Continuous regenerative reforming



Catalytic reforming reactors



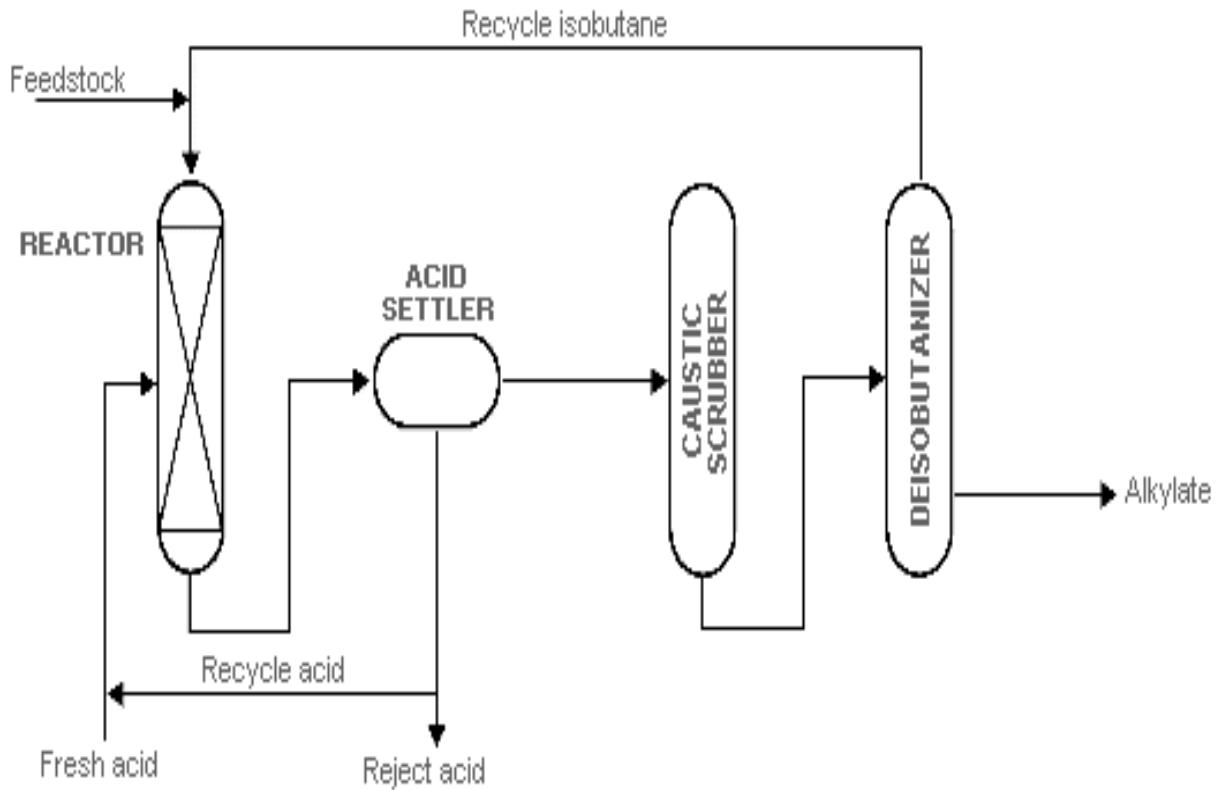
٥ - الألكلة - Alkylation

- تدمج الألكلة الأليفينات ذات الوزن الجزيئي المنخفض (بشكل رئيسي مزج البروبيلين مع البوتيلين) مع الأيزوبوتان بوجود وسيط ، إما حمض الكبريت أو حمض الفلور .
- يدعى المنتج بالمؤكل ويتألف من مزيج من هيدروكربونات بارافينية ذات سلسلة متفرعة و اوكتان عالي
- المؤكل قطعة مزج قيمه لأنه يملك خصائص منع الخبط الاستثنائية واحتراق نظيف . إن رقم اوكتان المؤكل يعتمد بشكل رئيسي على نوع الأليفينات المستخدمة وعلى الشروط التشغيلية .

عملية الألكلة بحمض الكبريت

- في وحدات الألكلة بحمض الكبريت تدخل التغذية (المكونه من البروبيلين ، البوتيلين ، الاميلين ، و الأيزوبوتان الصافي) إلى المفاعل وتتلامس مع الوسيط المكون من حمض الكبريت المركز (التراكيز من ٨٥ % - ٩٥ % هي المناسبة للتشغيل الجيد وتخفيض التآكل

Sulphuric acid alkylation process



Sulphuric acid alkylation process

