تحويل النافثا والمكثفات إلى بنزين

Naphtha & Condensate to Gasoline

5014 Forestdale Drive West Bloomfield - Michigan 48322-USA Ph: (248) 670-0397 alt: (508)405-9092 www.f-w-group.com

Basic Report

- مشروع إنتاج بنزين السيارات من المواد العرضية من المصافي و حقول الغاز

تقدمه

يقوم العراق باستيراد حوال 3,000,000 طن سنويا من البنزين بالعملات الصعبه من مناشيء مختلفه بالاسعار العالميه مع زياده الطلب و عدم مواكبه الانتاج المحلي للحاجه المتزايده على المحروقات بشكل عام . و كثيرا ما نجد الاشارة في توصيات الاقتصاديين الى انشاء وحدات تحسين البنزين لتخفيض الاستيراد و دخول بنشاط الاستثمار في مجال الصناعة النفطية كما يجري الان, الذي من مردوداته توفر المحروقات و تحسين انواعها كما ونوعا.

Preliminary Conceptual Report

The objective of the Naphtha and condensate treatment is to maximize the total production of gasoline and limiting the amount of light naphtha exportation. The target finished products are different octane gasoline produced by desulfurization, treatment, reforming and blending techniques that are to produce a selected low cost process configuration.

NAPTHA & CONDENSATE OXIDATIVE DESULFURAIZATION "ODS" AND GASOLINE PRODUCTION PLANT
2600 m^3/DAY

الهدف من معالجة النفتا والمكثفات هو زيادة الإنتاج البنزين والحد من تصدير النفتا و المكثفات.
إن المنتجات النهائية المستهدفة عبارة عن بنزين بمختلف درجات الأوكتان ينتج عن طريق تقنيات إزالة الكبريت والمعالجة و المزج والتي من شأنها إنتاج انواع البانزين منخفضة التكلفة محليا.

مشروع إنتاج بنزين السيارات من تنقية المواد العرضية من المصافي و حقول الغاز

’تنتج المصافي العراقية و حقول إستخراج الغاز’منتجات عرضية هي مادة النافثا المختلطة غير الُمعاملة من أبراج تصفية النفط وكذلك مادتي المكثفات النفطية و الكازولين الطبيعي كمواد عرضية من عملية انتاج الغاز و معالجته، وهذه المواد غير ملائمة للاستخدام المباشر لان مواصفاتها لا يمكن الاستفادة منها بوضعها الاصلي انما يتم ذلك بعد تحسينها او بحقنها بزيت الوقود او النفط الخام او باعادتها الى الابار النفطية او ببيعها باسعار منخفضة.

فكرة الدراسه هي الاستفادة من هذه المواد ذات القيم الاقتصاديه العاليه كمواد مغذية لما لها من مواصفات مناسبة لانتاج بنزين السيارات الممتاز و الاعتيادي و بنسب تحويلية عالية بالمقارنة مع كمية المادة الاولية المغذية وبمواصفات مطابقة عالمياً و التي تتجه الى زيادة عوامل الحماية البيئية و الصحية.

توضح هذه الدراسه تسلسل العمليات الكيميائيه والتقنيات ذات الصلة التي تسمح بتحسين خصائص خليط من النفثا والمكثفات العرضيه و المتوفره في القطر و تحويلها إلى بنزين المركبات.

.

يتم الأخذ بالعديد من خواص الفزيائيه للمواد المتدفقه في الاعتبار مثل الضغط الجزيئي للبخار والوزن النوعي و الرقم الأوكتاني بحيث يكون العامل الاقتصادي و متطلبات البيئه هو الدافع وراء اختيار تسلسل العمليات الكيميائيه.

ان اعتبار خليط النفتا الغير معامله وأنواع اخرى مختلفة من المكثفات بمثابة توليفه المواد الاوليه المغذيه, ادى الى اختيار المسار التكنولوجي و العملياتي الذي اظهر الفائده الاقتصاديه لتوفير ماده مهمه ضمن المنتجات النفطيه للاستهلاك المحلى لمنتوج مطابق لاحدث المواصفات العالميه.

The Project

HDS, OXIDATIVE DESULFURIZATION “ODS”, CATALYTIC REFORMING & GASOLINE BLENDING PLANT OF 2600 m3/DAY

Feed	Plant Feed
Options	Feed Specifications
Capacity	Plant Capacity
Arrangements	Technical Arrangements
Blending	Final Blending Specs.
Economics	Investment Cost
Process	Process & Technology

Study Feed,

Products

&

CAPACITY

The Feed

التغذيه عبارة عن مزيج من النفتا والمكثفات (بما في ذلك البنزين الطبيعي) يأتي من مصادر مختلفة موجودة في القطر و تتم عملية المعالجة بما في ذلك عمليه إزالة الكبريت من المواد بطرق مختلفه.

المنتجات هي النفتا والخفيفة و الثقيله من خليط هايدروكاربوني مع انخفاض محتوى الكبريت، المنتجات الرئيسية هي بنزين مختلف الاوكتان يبداء من 85 والى 95 و بنسب خلط مع الإيثانول المنتج محليًا والمواد المضافة.

Feed constituent

	Naphtha	Natural Gasoiline	Condensate
Sp Gr. @ 15 C°	0.6940	0.650	0.7016
RON	53 -55	68	65 - 70
RVP (psi)	8.7	13	16.1
Volumetric %	50	18.18	31.82
Total Sulfur Cont. Wt.%	0.07 – 0.1	0.06 – 0.07	0.025 – 0.05

من المعروف ان احتياجات العالم الان من بنزين السيارات في العاده توفرها طرق وعمليات انتاجية تتم في مصافي النفط التي تمثل نحو 60% من جملة الانتاج الحالي، بينما توفر طرق انتاجها من عمليات الخلط مع المشتقات النفطية اخرى كمادة النفثا و المحسنات نحو 30%. أما احتياجات العالم من البنزين المنتجة عن طرق الخلط و المزج قد أصبحت شائعه حيث توفر الصين حاليا احتياجها بنسبة 40 % بوسائل و مواد المزج و الخلط المختلفة و قد حذت معظم الدول حذو الصين في انتاج مستهلكاتها من البنزين بطريقة المزج.

Plant Capacity

Parameters	Mixed Feed	Reformate	Light Naphtha	Gasoline Blend Pool 1	Gasoline Blend pool 2
Flow rate (kg/h)	98.90	24.38	61.03	61.16	26.03
Flow Rate (m^3 /h)	144	31.382	97.34	82.64	35.66
Flow rate(m^3/day)	3450	753.17	2336	1983	856
RVP (kPa)	82	37	95	68	81
RON	61	95	73	92	85

متطلبات البيئة

تحدد في العراق و المصافي المحلية المواصفات القياسية للبنزين المستورد و المنتج محليا بعدد من المقاييس الفيزيائية و الكمياوية ومن أهمها الرقم الأوكتاني ونسبة مركبات الكبريت المنبعثةو المكونات الكمياويةالاخرى كالأكاسيد و هي أهم المواصفات القياسيةالمتداولة عالميا وحيث ان المقاييس العالمية استمرت بالتطوير نحو الافضل لتلائم مقتضيات البيئية و الى يومنا هذا.

إن المواصفات العراقية على سبيل المثال قد حددت المحتوى الكبريتي ب 250 جزء بالمليون لمنتج البنزين و 500 جزء بالمليون لوقود الديزل وهي نسبة عالية جدا مقارنة مع المواصفات القياسية العالمية و لدول الاتحاد الاوربي و أمريكا لا تتجاوز ال 15 جزء بالمليون كحد اعلى. إن إرتفاع نسبة انبعاثات الكبريت في تلك المنتجات يؤدي الى ملوثات خارجة من عوادم السيارات والناتجة عن احتراق البنزين او وقود الديزل تعد من أهم الاسباب المؤدية الى تلوث الجو في المدن وظهور الضباب الدخاني وبينما تتمتع دول بنسب ادنى من انبعاثات مركبات الكبريت.

الوسائل التقنية لإزالة الكبريت

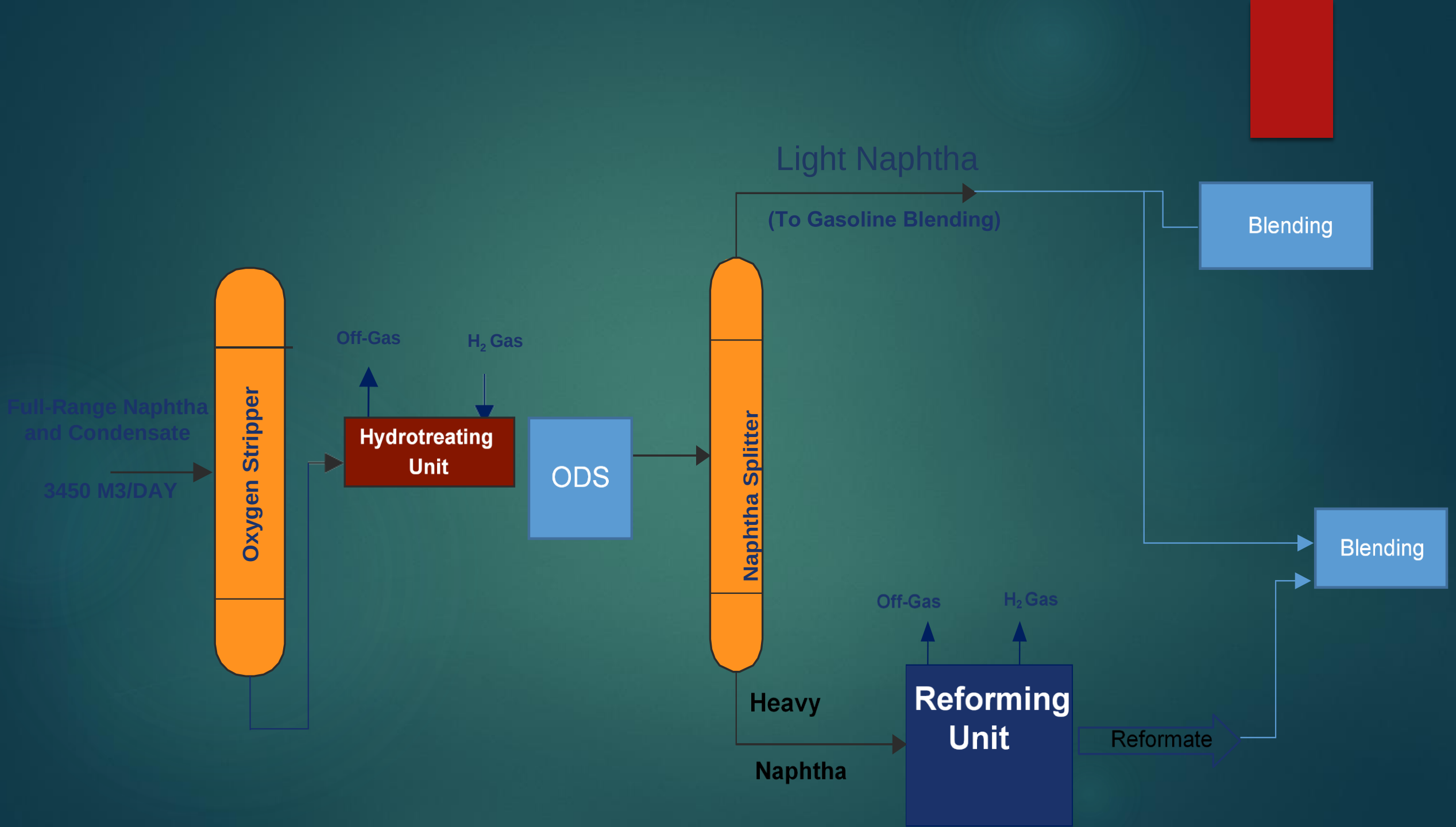
هنالك طرق عديدة لازالة الكبريت و مركباته من المنتوجات النفطية و كذلك من النفط الخام و لكل طريقة محاسنها و مساوءها و إنعكاساتها الاقتصادية علما بان الطريقة المستخدمة في المصافي العراقية هي وحدات إزالة الكبريت بطريقة الهَدرجة و ِبوجود عامل مساعد و'يطلق عليها بإختصار وحدات ال (إج دي إس HDS) و بالأمكان الوصول الى مستويات 'منخفضة نسبياً تصل الى 50 جزء بالمليون.

أما الطريقة التي نقترحها في هذا المشروع لإزالة 'مركبات الكبريت هي حديثة نسبياً و تسمى باختصار (أو دي إس ODS) و سيتم إستخدمها لاول مرة في العراق بالاضافه الى HDS كطريقه مكمله للوصول الى مستويات اقل من 10 جزء بالمليون و تجري بأكسدة الكبريت بوجود مادة فعالة و بوجود عامل مساعد و تتم على مرحلتين:

هي مرحلة الأكسدة أولا و إستخلاص الأكاسيد الكبريتية الناتجة كمرحلة ثانية.

ان اكبر المزايا التشغيلية للطريقة هي التَخلص من الكبريت و 'مركباته بدرجة حرارة وضغط تفاعل 'منخفضين مما يجعل سلامة التشغيل عالية و بكلف اقل حيث ان الهيدروجين الباهظ الكلفة لا يستخدم في العملية.

و مِن سمات هذه الطريقة هي أن المركبات التي تحتوي على مادة الكبريت في المواد المستنفِذة للأوكسجين يتم فصلها بسهولة.


Light Naphtha
(To Gasoline Blending)
Blending
Off-Gas
H_2 Gas
Full-Range Naphtha and Condensate
3450 M3/DAY
Oxygen Stripper
Hydrotreating Unit
ODS
Naphtha Splitter
Blending
Off-Gas
H_2 Gas
Heavy
Naphtha
Reforming Unit
Reformate

ازاله الكبريت لاغراض انتاج البانزين

يؤكد مانح الترخيص التكنولوجي بأن إستخادم عمليات إزالة الكبيرت بالأكسدة بإمكانها إزالة مركبات الكبريت من الوقود لتلبية حدود النظم الحديثة الصارمة وقد تصل الى اقل من 10 جزء بالمليون و قد تصل الى اقل من ذلك.

كذلك فإن أَفضل المؤكسدات الكيميائية المعروفة هو بيروكيد الهيدروجين كعامل مؤكسد حيث يحتوي على كمية عالية من الاكسجين النشط تصل الى 47% وزناٌ، وهو منتج تجاري يستخدم في كثير من الاحيان على المستوى الصناعي يعطى الماء فقط كمنتج ثانوي. بأستخدام هذا المؤكسد تكون مرحلتي الأكسدة والإستخلاص والفصل متزامنتين ويمكن الوصول الى مستويات عالية جدا من نسب ازالة الكبريت و مركباته.

Technical Arrangement

المراحل النتاجيه

- Stripping
- Desulfurization
- Splitting
- Reforming
- Blending

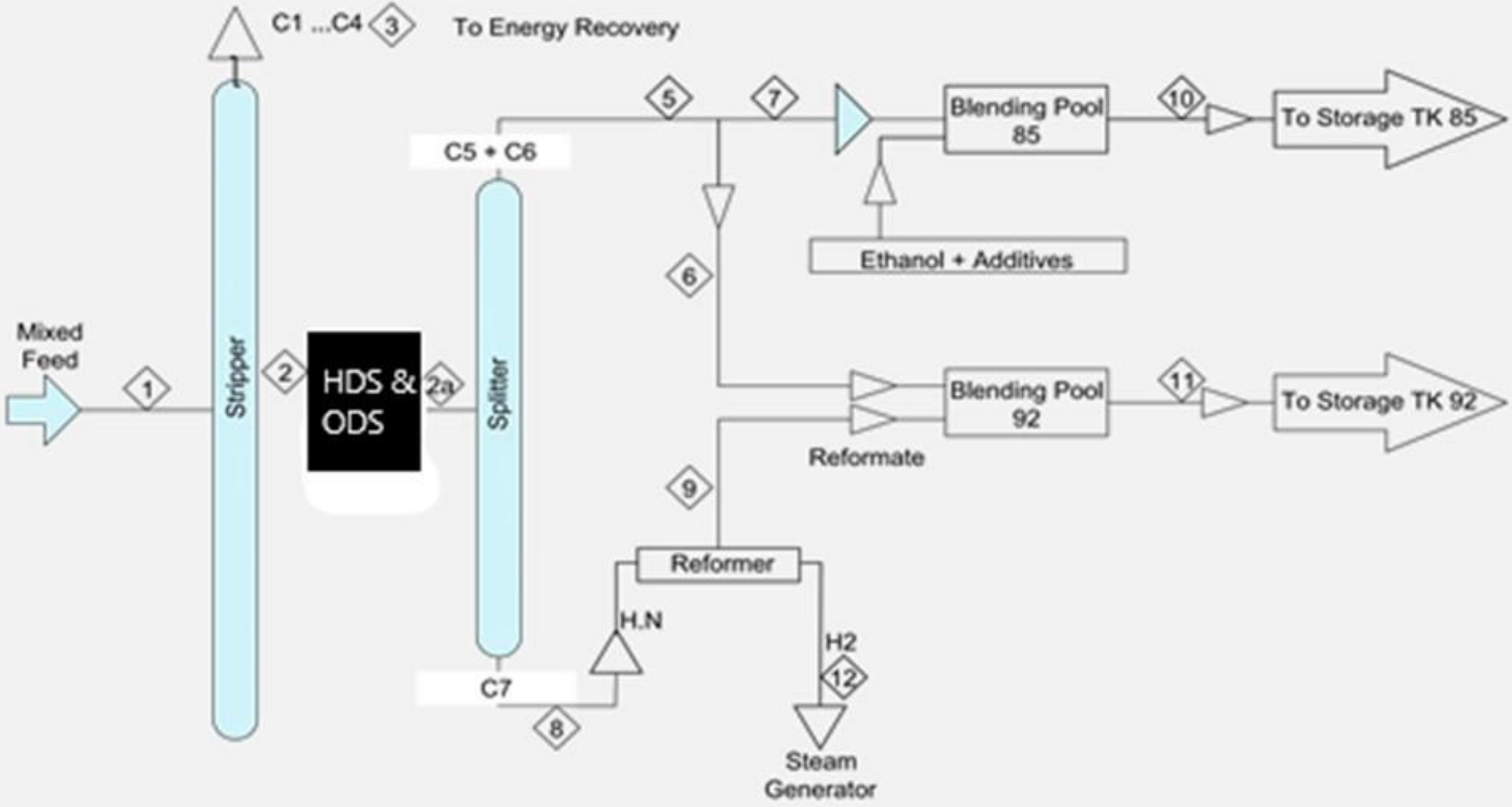
مراحل الانتاج

- **يشمل المشروع مراحل و الاقسام متعددة و هي:**
- 1-مرحلة استقبال المواد الاولية و الخزن و التغذية لخليط النفثا الغير معاملة و الكوندنسيت
- 2- مرحلة برج ازالة المواد الغازية و الخفيفة
- 3- مرحلة ازالة الكبريت
- 4- مرحلة فصل النفثا الخفيفة عن الثقيلة
- 5- قسم الخلط و المزج
- 6- مرحلة خزن البانزين
- 7- قسم منصات و أذرع التحميل
- 8- الخدمات الصناعية
- 9- قسم السيطرة النوعية و المختبرات
- 10- قسم السلامة الصناعية
- 11- مصنع إنتاج ’محسن الإيثانول

Basic Scheme

Heavy naphtha is processed in a catalytic reforming to upgrade the final stream octane number . The impurities in the feed stock such as sulfur is already been treated through HDS & ODS unit enhancing the performance and the life of the catalyst.

An ODS process is implemented upstream as a complementary method to eliminate such impurities , mainly Sulphur and nitrogen.



GASOLINE FROM CONDENSATE

Stream No.	1	2	2a	3	5	6	7	8	9	10 Ethanol + N-methyl-aniline	11 + 3-4% N-methyl-aniline	12 H2
Flow Rate Kg/h	98.90	92.1	87.18	4.56	61.03	35	26.03	31.07	24.38	26.03	61.16	
Flow Rate m^3/h	144.	137.49	134.1	**	97.34	53.84	40.04	42.74	31.382	35.66	82.64	5160
Flow Rate m^3 / day	3450	3299.70	3219		2336.	1292.	961.1	1025.7	753.17	855.7	1983.6	123840
					0.65	0.65	0.65	0.72	0.78	0.73	0.74	
Sp. Gr. @ 15 Deg C	0.69	0.69	0.71									
RVP KPa.	82.39				95	95	95		37	81.36	66.88	
RVP Kg/cm^2	0.84				0.97	0.97	0.97		0.38	0.82	0.68	
RVP psi	11.95				13.78	13.78	13.78		5.37	11.8	9.7	
RON	61				73	73	73		95	85	92	
IBP Deg. C	41											
FBP Deg. C	187											

*From KPa to psi divide by 6.895

* From KPa to Kg/cm^2 divide by 98.066

**Sp. Gr. Is the Relative density of gas mixture to Air = Molecular Wt. of Gas / Air (28.967) ~2.02 m^3/h.

Final Arrangement

أهم الخصائص

* إعتدال مستوى الاستثمار
* معالجه و استعمال مواد عرضيه كمدخولات خام
* يتم معالجه النفثا الثقيلة
* رقم أوكتان مقبول ضمن المعايير العالميه و العراقية
* الضغط الجزيئي للبخار ضمن مستوى مقبول لفصول السنه
* يتم إنتاج الجزء الأكبر من المحسنات محليا
* محدوديه استخدام غاز الهادروجين
* سهوله التشغيل و بتكلفة منخفضه
* ارتفاع معدل عائد الاستثمار.

المحسنات

ان استخدام المحسنات ذات التأثير الحميد على البيئة كان له انعكاسات جيدة على عمليه الحماية البيئية عن طريق الحد من الانبعاثات الناتجة عن مكائن الاحتراق الداخلي اي محركات السيارات، و مثال ذلك مركبات المعادن المختلفة و اكاسيد النتروجين وأول و ثاني اوكسيد الكاربون التي تنتج اما عن عدم صلاحية و ملائمة نوعية المحسن المستخدم كرابع اثيلات الرصاص الذي كان يستعمل سابقا أو كنتيجة عمليات معالجة غير كفوءة. ان نسبة مركبات الكبريت المنطلقة للجو.

وأشارت الدراسات الى ان لاستخدام المحسنات والاضافات الحديثة الصديقة للبيئة و تطوير اساليب و طرق عمليات المعالجة في المصافي و معامل الاستخلاصه، التأثيراً الكبيراُ على نوعية الانبعاثات بيئيا واقتصادياً و على وجه الخصوص اذا ما تم انتاج تلك المحسنات محليا.

Iraq Gasoline sulfur Level

إن حدود العليا للمواصفات العراقية للمحتوى الكبريتي هو 250 جزء بالمليون لمنتج البانزين و 500 جزء بالمليون لوقود الديزل وهي نسبة عالية جدا مقارنة مع المواصفات القياسية العالمية لدول الاتحاد الاوربي و أمريكا والتي لا تتجاوز ال 15 جزء بالمليون كحد اعلى.

إن إرتفاع نسبة انبعاثات الكبريت في تلك المنتجات يؤدي الى ملوثات خارجة من عوادم السيارات والناتجة عن احتراق البنزين او وقود الديزل تعد من أهم الاسباب المؤدية الى تلوث الجو في المدن وظهور الضباب الدخاني وبينما تتمتع حديثا دول بنسب ادنى من انبعاثات مركبات الكبريت.

إنتاج المحسنات

تختلف المواد المستخدمة لتحسين مواصفات البنزين كثيرا ليلبي متطلبات المواصفة القياسية و تعتمد نسب اضافتها على المادة الاساسية التى يتم انتاج البنزين منها مثل النفثا الخفيفة المعاملة و الريفورميت و الايزومريت و قد يكون خليطا منه و هنالك الكثير من المتطلبات البيئية و الصحية لهذه المحسنات بحيث يتم استبعاد انواع منها بين الحين و الاخر لعدم مطابقتها للمقاييس البيئية الحديثة.

ومن المحسنات الصديقة للبيئة هي مادة الإيثانول المركز الجاف و الذي يتم انتاجه في العراق لاغراض واستخدامات صناعية مختلفة لتَوفر الخبرة الفنية و سهولة تصنيع وسائل انتاجه حيث بالامكان إستخلاصه من التمر أو المولاس أو الدبس و هي مواد متجددة غير ناضبة و نتائج احتراقها لا تخلف الا الماء. والمنحنيين ادناه يوضحان تاثير استخدام الايثانول على الرقم الاوكتاني لكل من مادتي النفثا و الكازولين.

Health Effects of Selected Aromatic Fuel Additives

Additive	Health Effects	Exposure limit
Aniline	Carcinogenic Courses haemolysis	* OSHA *PEL (permissible exposure limit) - 5 ppm (skin) (averaged over an 8-hour work shift)
2,4-dimethylaniline	Suspected carcinogen	OSHA standard: Time-Weighted Avg. (TWA) 5 ppm (25 mg/m3)
N-methylaniline	Methaemoglobin (MetHb) formation, According to *IARC, *NTP, *ACGIH & *OSHA	8-hour TWA: 0.2 ppm (0.89 mg/m3) STEL: 0.5 ppm (2.2 mg/m3) in l5min.

N-methylaniline

Blending of 1, 2 and 3% volumes of N-methylaniline with of RON 85.6 base fuel

BLENDING POOL SPICS.

Properties	1 %	2 %	3 %
Research Octane Number RON	90.0	93.4	96.0
Reid Vapor Pressure KPa	60.3	58.7	58.4
Boiling Point ° C	181	182	185
Sp. Gr.	0.727	0.730	0.733

Blending Equations

- **Volume blending equations**
  - Specific gravity
  - Aromatics content (vol%)
  - Olefins content (vol%)

$$x_{mix} = \sum v_i x_i = \frac{\sum v_i x_i}{\sum v_i}$$

- **Mass blending equations**
  - Sulfur content (wt% or ppm)
  - Nitrogen content (wt% or ppm)
  - Nickel & vanadium (ppm)
  - Carbon residue (CCR, MCRT, …)

$$x_{mix} = \sum w_i x_i = \frac{\sum v_i y o_i x_i}{\sum v_i y_0 i}$$

- **Viscosity**

$$\text{Log (log}(v_{mix} + v_c)) = \frac{\sum V_i \log(\log(v_i + 0.7)}{\sum V_i}$$

- **Reid Vapor Pressure (RVP)**

$$(RVP)_{mix}^{1.25} = \frac{\sum v_i (RVP)_i^{1.25}}{\Sigma^v i}$$

- **Octane numbers – Simple, by volume**

$$(RON)_{mix} = \frac{\sum v_i (RON)}{\sum v_i}$$

$$(MON)_{mix} = \frac{\sum v_i (MON)}{\sum v_i}$$

Bioethanol الايثانول

هو نوع من الهايدروكربونات المستخرجة من مصادر طبيعية بواسطة عمليات بيولوجية وهو مركب عضوي طبيعي يتم استخدامه كمصدر للطاقة. ويعتبر من الاكتشافات في مجال الطاقة البديلة الهادفة لتقليل كميات الغازات السامة المتصاعدة من دخان السيارات والاضرار البيئة تقليل ظاهرة الاحتباس الحراري.

ان المواد الاولية المستخدمة في انتاج الايثانول الحيوي هي مواد سكرية او سليلوزرية كالتمور والبنجر السكري وقصب السكر والذرة والمولاس. حيث تجري عليها سلسلة من العمليات الحيوية والتحلل المائي والتخمر بواسطة انزيمات الاحياء المجهرية التي تحول جزيئات السكر الى ايثانول ولهذا يطلق عليه اسم الايثانول الحيوي وتعتمد كمية الايثانول الناتج على عدة عوامل منها نسبة السكريات"الكربوهيدرات" التي تحتويها.

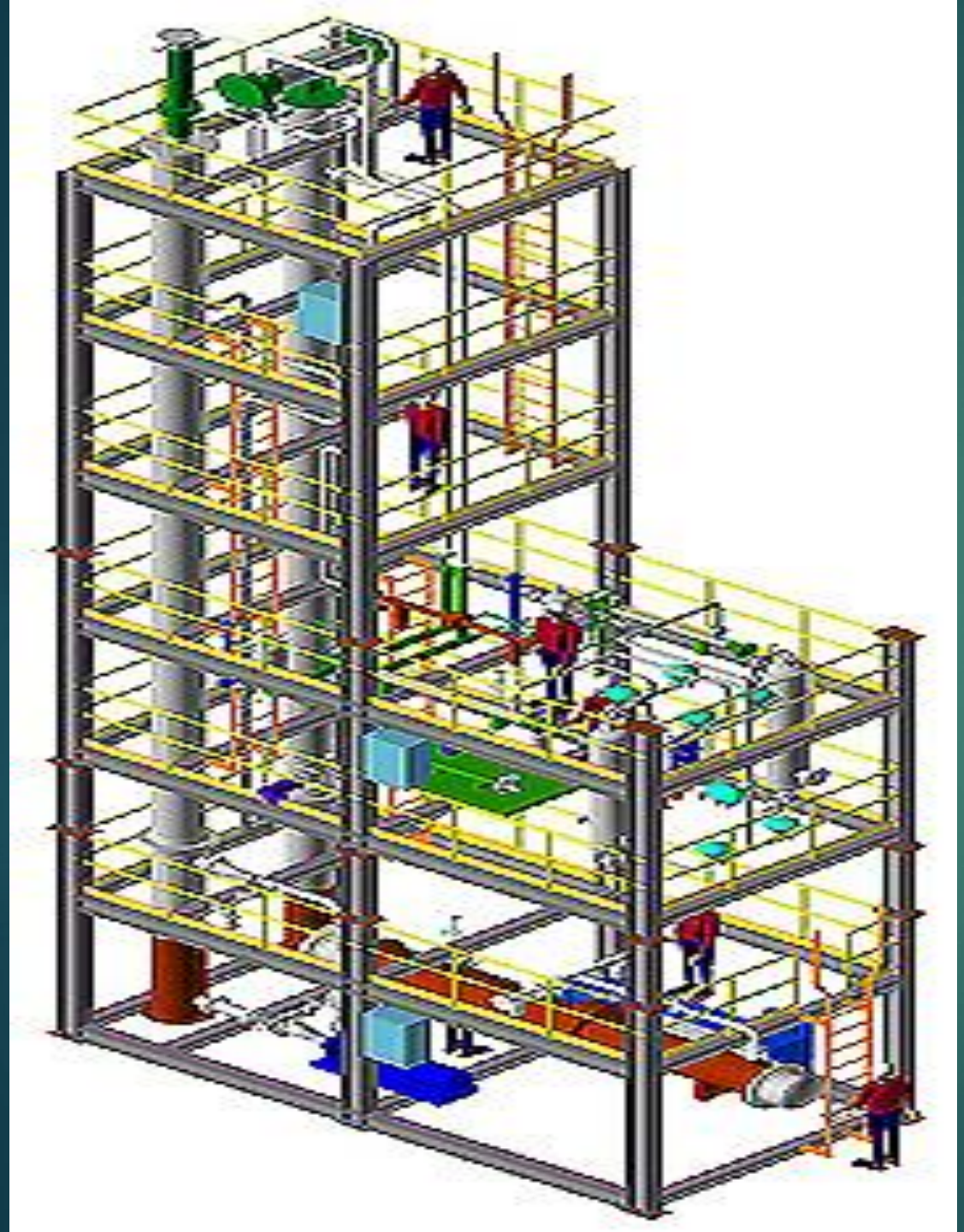
وان لاشجار النخيل والتمور درجة متفوقة في انتاج ايثانول الحيوي ليس فقط من التمور بل من اجزاء اخرى كالليف وغيرها لكونها شجرة دائمة الخضرة ومعمرة.

كيف يستخدم الايثانول كوقود للسيارات

يمكن خلط الايثانول الحيوي مع وقود السيارات الاعتيادي بنسب تتراوح من 5% الى 15% كما في ولايه كاليفورنيا الامريكيه و قد تصل في بعض البلدان الى 85% وحسب تشريعات الدول فمثلا في البرازيل يستخدم حاليا بنسبة عاليه تصل الى 85% ومع الميثانول.

حقائق عن الايثانول

- وقود الإيثانول هو المنتج الأكثر ملاءمه لشروط البيئه النظيفه الذي يضاف إلى البنزين
- بلغ إنتاج البنزين عالميا 15.200 مليون جالون باليوم
- هناك 575 مصنعاً في العالم تنتج الإيثانولو تصل طاقتها الاجمالية الى 80 مليون طن سنويا.
- في معظم الأحيان ، يتم اشتقاق الإيثانول من قصب السكر والذرة والقمح وبنجر السكر وفي العراق من التمر او المولاس

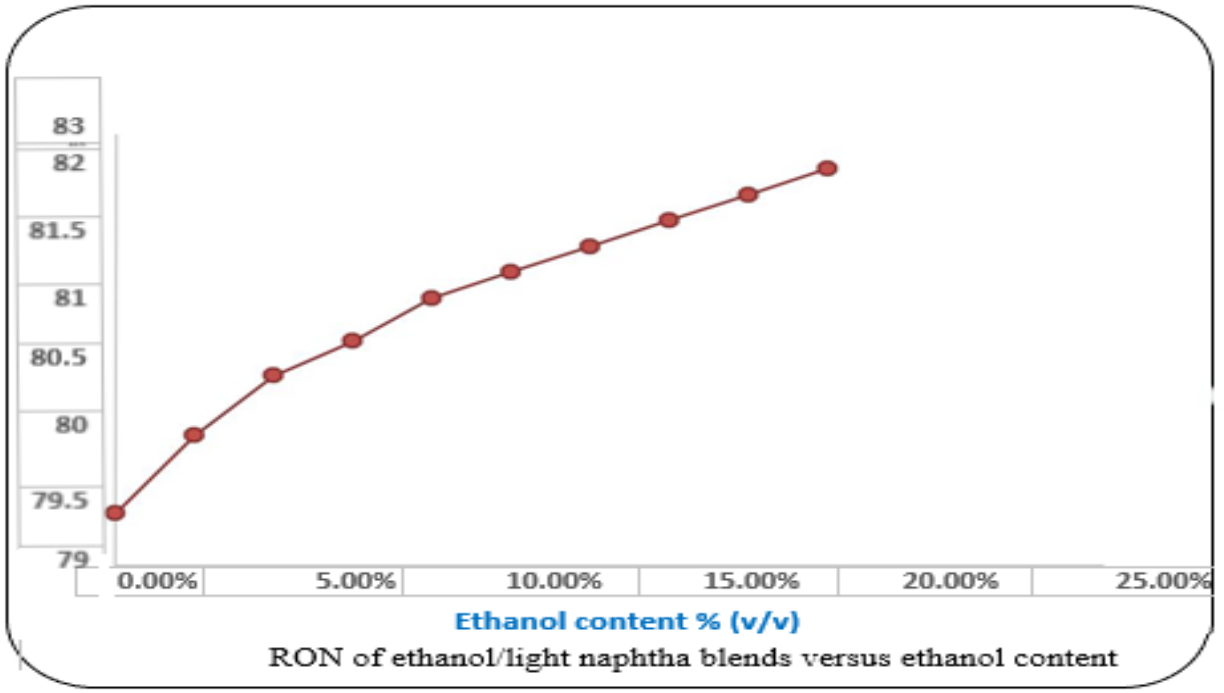


Plant and Process Description

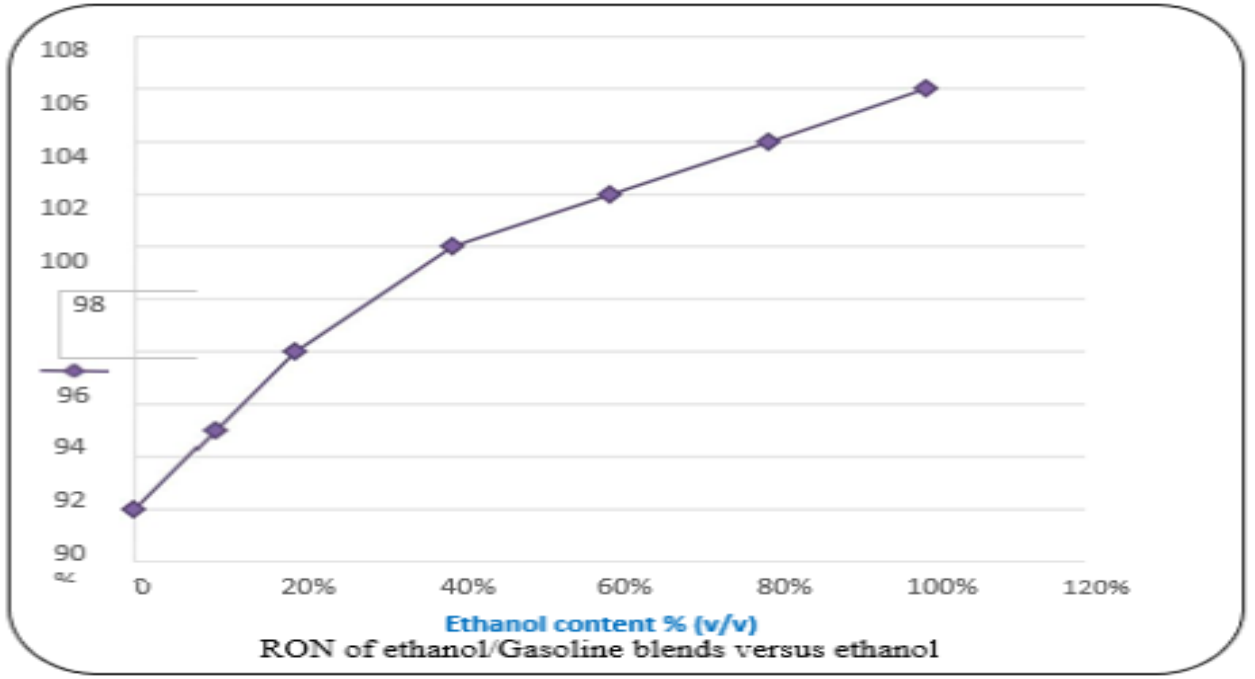
The Production Process

- Date Fruit
- Washing & Preparation
- Chopping & Shredding
- Extraction
- Filtration
- Fermentation
- Distillation
- Fine Ethanol 95.5%
- Dehydration
- Absolute Ethanol 99.9%
- Storage

Effect on RON when Blending Light Naphtha or Gasoline with Ethanol

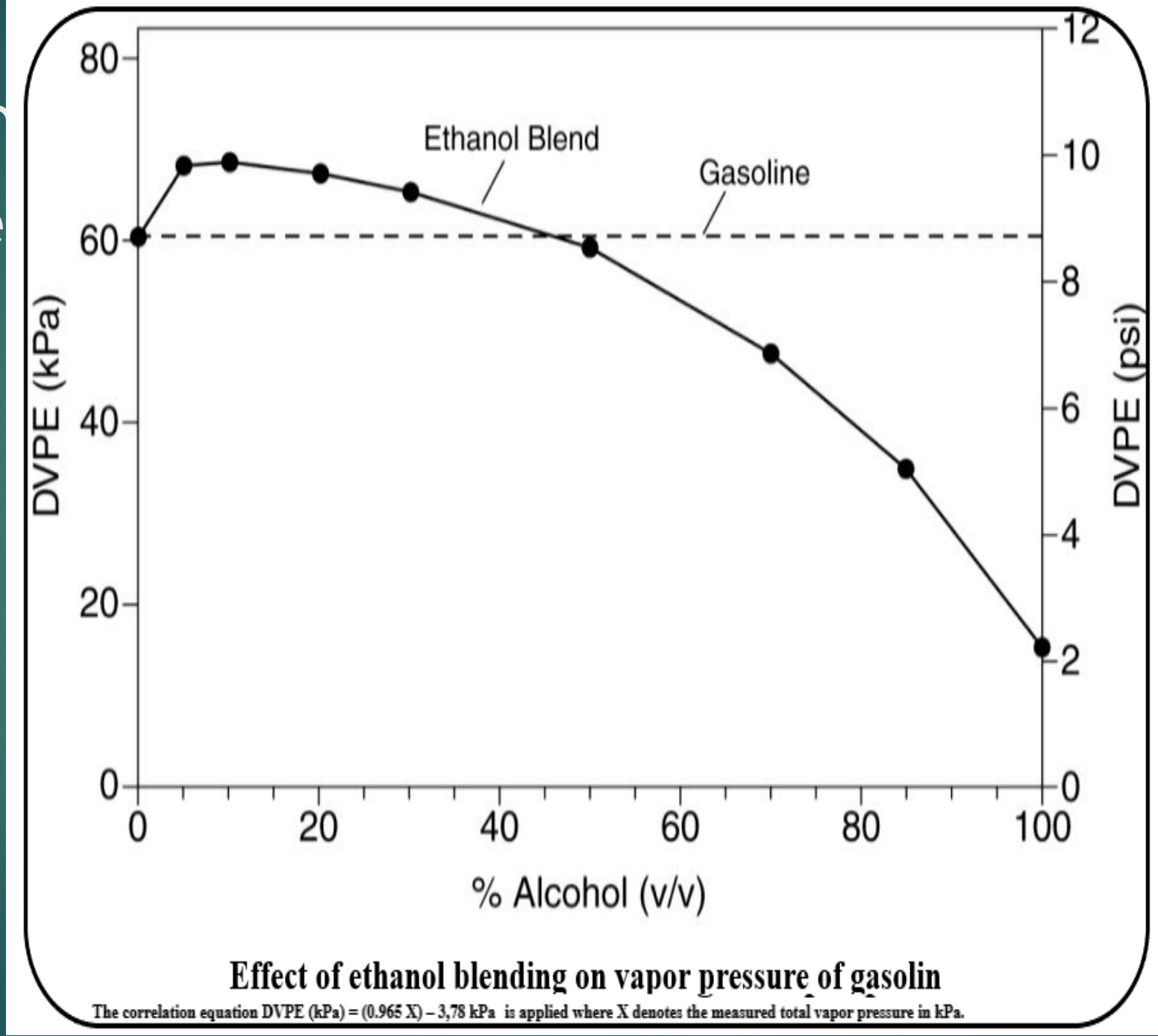


RON of ethanol/light naphtha blends versus ethanol content



RON of ethanol/Gasoline blends versus ethanol

Effect Of Ethan
Vapor Pressure



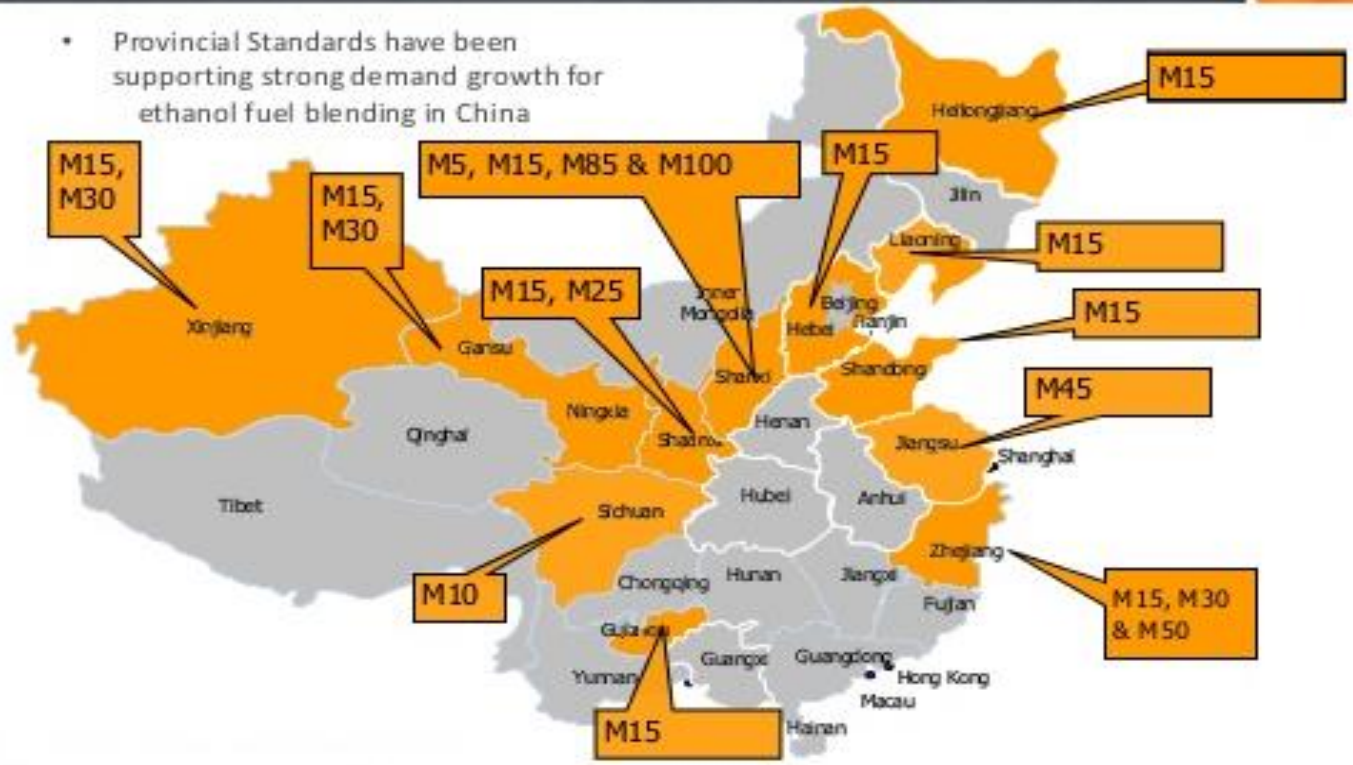
Effect of ethanol blending on vapor pressure of gasolin

The correlation equation DVPE (kPa) = (0.965 X) – 3,78 kPa is applied where X denotes the measured total vapor pressure in kPa.

Fuel ethanol is the most capacious product that is added to gasoline

Fuel Blending in China - Provincial Standards

- Provincial Standards have been supporting strong demand growth for ethanol fuel blending in China



E

Economic Aspects

Capacity & Economic Alternatives

Capacity Option	Nominal Capacity Bbl x 1000	Capex USD x 10	Return of *Simple Rate %	Capacity Increment %	Cost Rise %
Case 1	8	175	20.5	--	--
Case 2	16	270	26.6	100	55
Case 3	25	360	31.17	60	33

*Simple Return of Rate
= Capital (Liters) x Working Day Per Year x Profit Margin x 100/ Capex ($)

The Process

The feed is a mix coming from existing Crude Distillation Units and/or from other gas production fields and installations in the region.

The mix will pass through a stripper to get the C1…C4 out from top of the tower. The feed mix out of the HDS & ODS successive units is reduced Sulfur content.

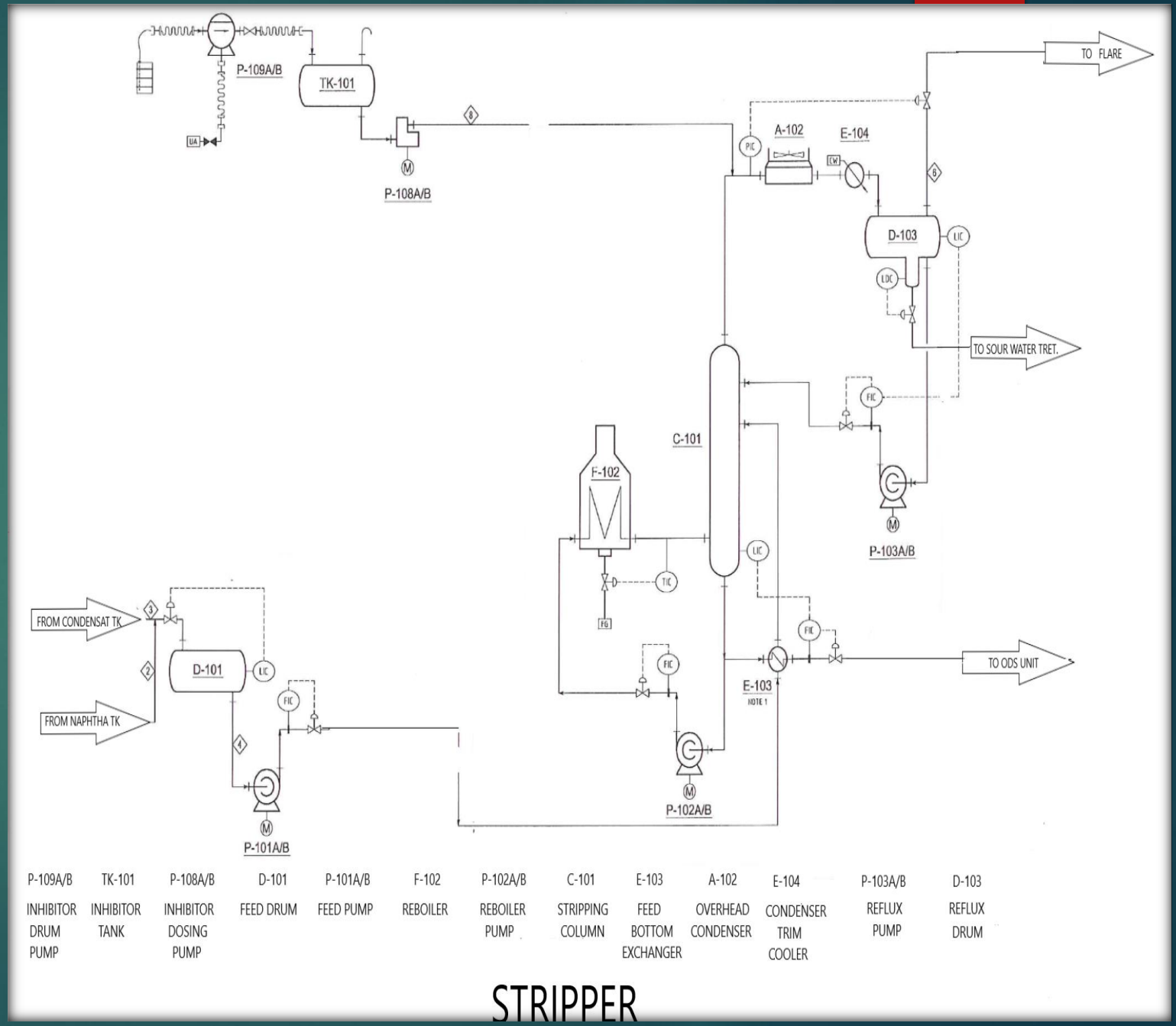
The mix is then fed into a splitter to get the c5s & c6s speared from the heavy c7+ which will be treated in a catalytic reformer.

All the produced streams will then be blended to produce the required range of gasoline types.

The process configuration is shown in the following block diagram

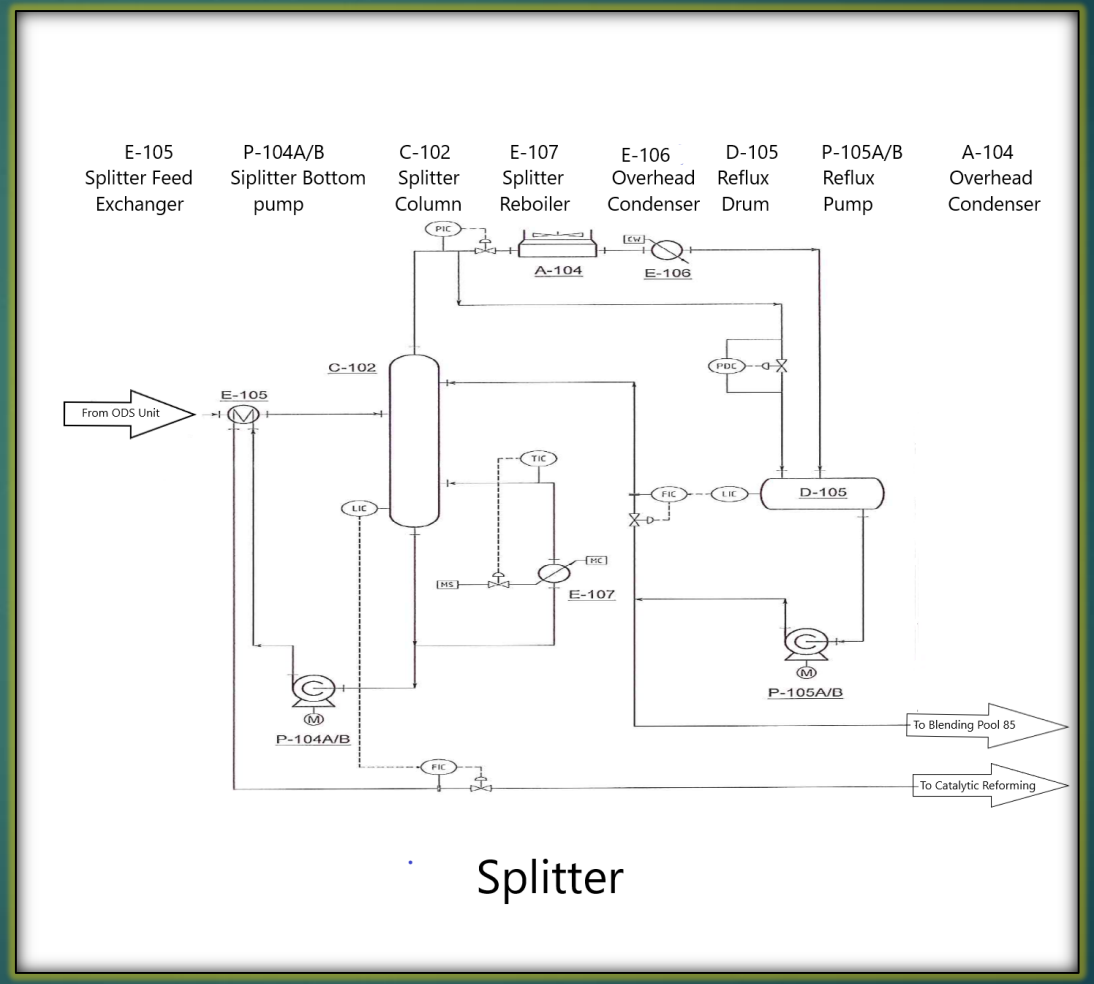
مرحله الفصل الاولى

Stripping Column



مرحله الفصل الثانيه

Splitting Column



Splitter

Oxidative desulfurization (ODS), as a complementary process to HDS, is a relatively new technology for the deep desulfurization of light oil. This desulfurization process includes three stages: (I) oxidation (Reaction Section) in as first step; and (II) Solvent Wash (III) liquid extraction (Recovery Section) at the end. It is evident that the greatest advantages of the ODS process are low reaction temperature and pressure, and that expensive hydrogen is not used in the process. Another feature of ODS is that the refractory S-containing compounds in ODS are easily converted by oxidation.

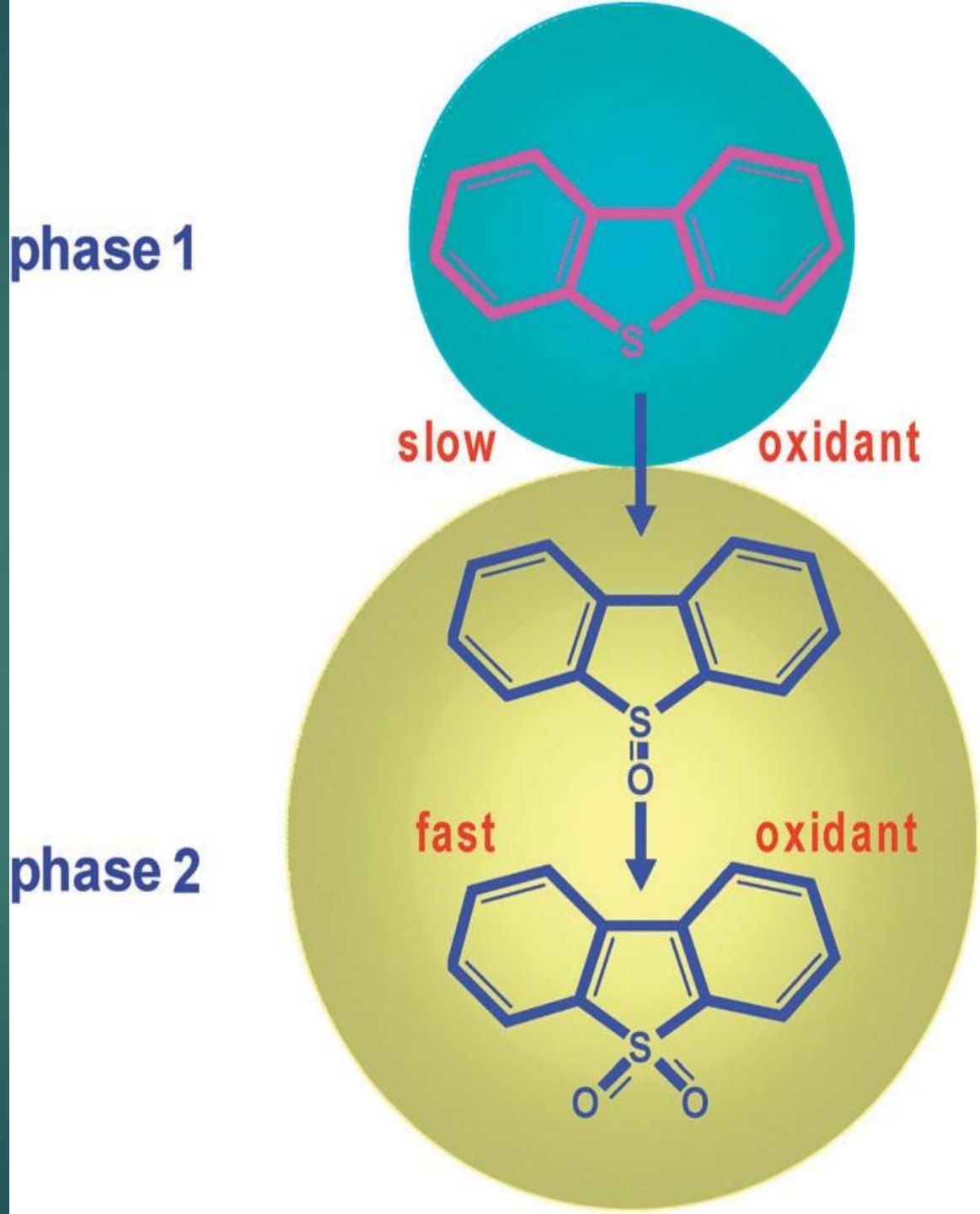
Hydrogen peroxide H_2O_2 as Oxidizing Agent

Hydrogen peroxide is the best candidate as oxidizing agent because it presents a high amount of active oxygen by mass unit (47%); it is a commercial product often used at industrial level; and its by-product is only water.

اهم ميزات التقنية جديدة في إزالة الكبريت

لماذا نحتاج إلى تقنية جديدة في إزالة الكبريت؟

- تكميلية وبديل لتكنولوجيا إزالة الكبريت التقليدية
- رأس المال أقل تكلفة
- انخفاض تكاليف التشغيل
- أكثر موثوقية وتكلفة تنافسية ضمن عمليات إزالة الكبريت لبساطتها تقنيا
- قدرات التصنيع المحلية



SWOT

Strengths

- Stopping exporting condensate naphtha and Natural gasoline with cheap prices,
- locally manufactured, low operating pressure and Temperature

WEAKNESSES

- Raw materials transportation cost,
- Partial importation of additives,
- Different feed specifications.

OPPORTUNINTIES

- Increasing demand, Abundant of importation,
- Implementing new technology

THREATS

- Shortage of raw materials affecting feasibility,
- Market entry of other competitors

Michigan Oil & Gas Construction LLC

5014 Forestdale Drive
West Bloomfield
Michigan 48322-USA
Ph: (248) 670-0397
alt: (508)405-9092
ME Office 00962796536149
www.f-w-group.com

Michigan Oil & Gas Construction, LLC

5014 Forestdale Drive

West Bloomfield, MI 48322 U. S. A.

sabah_danou&hotmail.com

1-248-670-0397

Date: 12th November 2018

TO WHOM IT MAY CONCERN

Fawzi Elia Fatoohi, is authorized to enter into agreements in the Middle East, Europe and in any other country worldwide, including but not limited to sales and purchases of any nature and to sign any contract on behalf of Michigan Oil & Gas Construction, LLC and by executing or agreeing to the same bind Michigan Oil & Gas Construction, LLC.

Parties are entitled to rely upon a copy of this letter as an original.

Any question relating to this letter may b referred to the undersigned.

Sabah Danou

President of Michigan Oil & Gas Construction, LLC

HANADI M KABBANI
Notary Public - Michigan
Wayne County
My Commission Expires Dec 9, 2018
Acting in the County of

شكرا لكم

Thank You