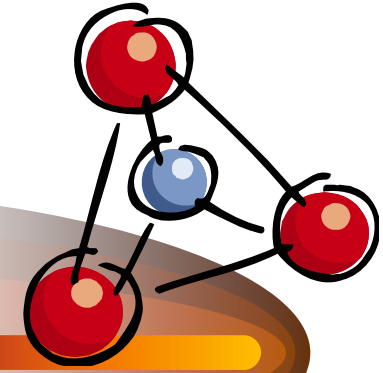


الصناعات البتروكيمياوية في المملكة العربية السعودية (أهميتها - الشركات الصانعة - طرق إنتاجها - مستقبلها)

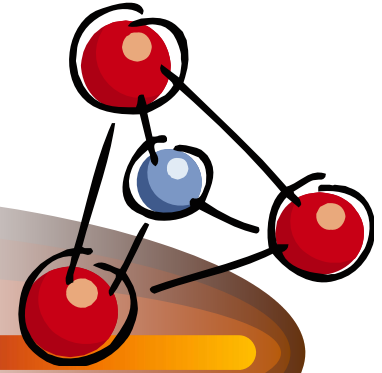
المحتويات



- المقدمة
- تعريف الصناعات البتروكيمياوية
- مراحل إنتاجها
- أهم الشركات التي تعمل في مجال الصناعات البتروكيمياوية
 - المواد التي تنتجها
 - تقنيات الانتاج
- مستقبل الصناعات البتروكيمياوية
- المراجع



المقدمة



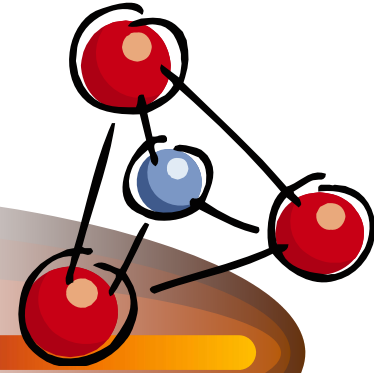
قد يستغرب المستهلك العادي، حين يدخل أحد الأسواق التجارية الكبرى في أي مكان بالعالم، ليجد هذا العدد من السلع الضرورية للحياة اليومية المتراسة على الأرفف وقد دخلت المنتجات البتروكيماوية في صناعتها، بما في ذلك:

- الملابس
- أدوات الطبخ
- مواد التنظيف وغيرها

علاوة على ذلك تشكل منتجات الشركات البتروكيماوية أساساً لصناعة أجزاء كثيرة من **الحاسبات الآلية ومختلف الأجهزة الإلكترونية**، كما تسهم **الأسمدة** في زيادة إنتاج المحاصيل الغذائية في مختلف أرجاء العالم.



المقدمة



وتعبأ المياه العذبة واللحوم في حاويات صحية دخلت البوليمرات في صناعتها. وبعيدا عن المجمعات التجارية فإن الإنسان أينما يوجه بصره يجد المنتجات البتروكيمياوية ضمن مكونات معظم الأشياء حوله فهي تدخل في صناعة:

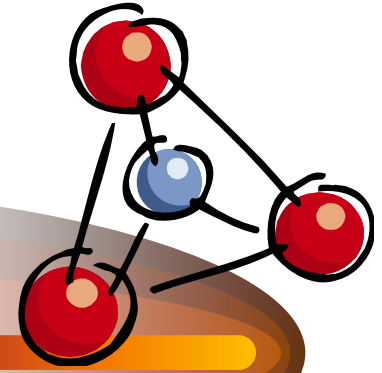
- * قطع غيار السيارات
- * المعدات الطبية
- * الثلاجات والغسالات
- * أنابيب المياه
- * المركبات الفضائية

كما تستخدم في مشاريع البناء حول العالم وتساعد في **تشغيل السيارات ومكيفات الهواء** وغير ذلك من المجالات ما يجعلها أساسية للحياة اليومية حيث تسهم في توفير أهم متطلبات الإنسان في مسكنه وغذائه وكسائه.





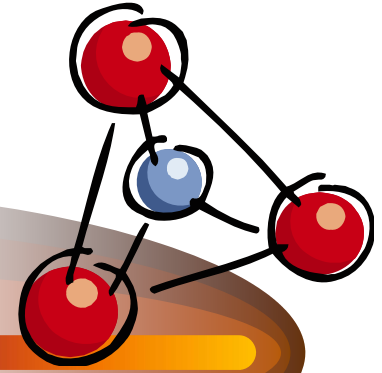
الصناعات البتروكيماوية !!!



لقد حبا الله المملكة العربية السعودية بالموارد الهيدروكربونية الوفيرة فاستهدفت استثمارها وتحويلها إلى منتجات صناعية ذات قيمة مضافة عالية من الناحيتين الاقتصادية والبيئية وذلك بغرض تنويع مصادر الدخل الوطني. يمثل انتاج المملكة من المواد البتروكيماوية (٨ - ٩) % من الانتاج العالمي بكمية تصل إلى ٨٠ مليون طن سنوياً وتحاول أن تصل إلى أكثر من ١١٠ مليون طن سنوي بحلول عام ٢٠١٥م.



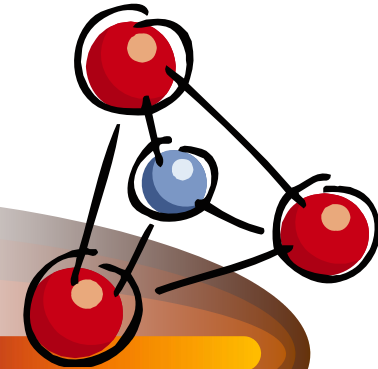
الصناعات البتروكيماوية !!!



كما أنه قد كان عدد المصانع الكيماوية والبتروكيماوية المنتجة في المملكة العربية السعودية في عام ١٣٩٠ هـ ٢٥ مصنعاً. وتطور خلال سنوات قليلة فأصبح عددها ما يربوا من ٢٧٤ مصنعاً منتجاً وذلك في عام ١٤١١ هـ.



الصناعات البتروكيماوية !!!



جدول - ١

تصنيف الصناعات الكيماوية والبتروكيماوية وعدد المصانع المنتجة حتى
عام ١٤١١ هـ

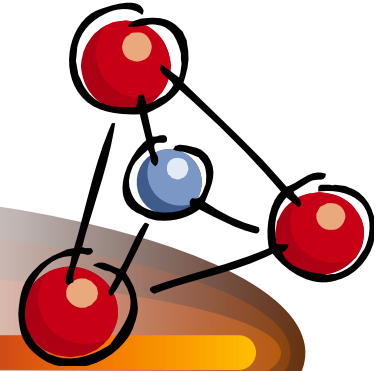
الصناعة	عدد مصانع
صناعة منتجات البلاستيك	١٢٠
صناعة الاسمدة والمبيدات الحشرية	١٦
صناعات الدهانات والورنيش	٢٤
صناعة الصابون ومواد التنظيف	١٩
صناعة منتجات المطاط	٧
الصناعات الكيماوية الأخرى	٣٦

الصناعة	عدد المصانع
صناعة تكرير النفط الخام ومنتجاته	١١
صناعة منتجات النفط	٩
الصناعات الكيماوية الأساسية	٣٢

٢٧٤	الاجمالي
-----	----------



الصناعات البتروكيماوية !!!



ولكن ماهي الصناعات البتروكيماوية !!؟

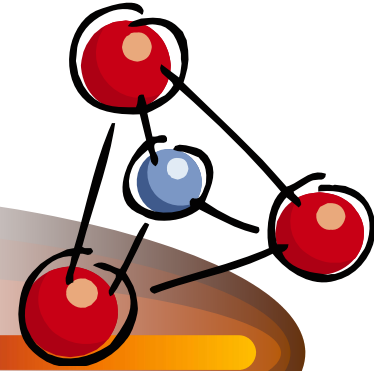
«هي العمليات التي يستخدم فيها النفط أو الغاز الطبيعي أو مشتقاتهما كمواد خام لإنتاج مواد كيميائية»، والتي تعرف بالمنتجات البتروكيماوية أو البتروكيماويات.

تنتمي البتروكيماويات أساساً إلى مجموعتين:

- الألكين (التي تضم الإيثيلين والبروبيلين وغيرها)
- المركبات العطرية (التي تضم البنزين ومترامرات الزايلين)



مراحل إنتاج البتروكيماويات



تم تقسيم مراحل إنتاج المواد البتروكيماوية إلى ثلاث مراحل كالتالي:

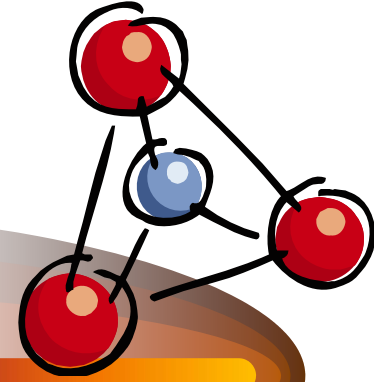
✓ مرحلة إنتاج البتروكيماويات الأساسية

✓ مرحلة إنتاج البتروكيماويات الوسيطة

✓ مرحلة إنتاج البتروكيماويات النهائية



مراحل إنتاج البتروكيماويات

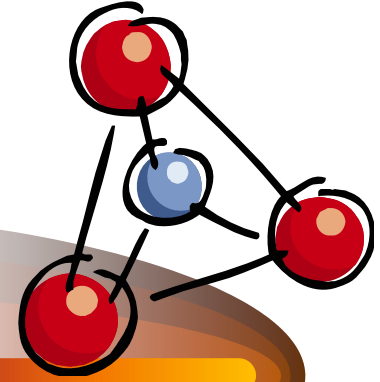


○ مرحلة إنتاج البتروكيماويات الأساسية

ويتم فيها تحويل المواد الخام (مثل الميثان والإيثان والبروبان والبيوتان والنافثا) إلى بتروكيماويات أساسية كالميثانول والأمونيا والإيثلين والبروبلين والبنزين والزايلين وهي المواد الضرورية والاساس التي تقوم عليها صناعة البتروكيماويات الأخرى التي نستعملها.



مراحل إنتاج البتروكيماويات



ويمكن تقسيم بتروكيماويات هذه المرحلة إلى ثلاثة أقسام :

• قسم الأكسجينات : Oxygenates

ويشتمل على الكيماويات التي تحتوي على ذرة أكسجين مثل الميثانول والإيثانول الصناعي وميثيل ثالثي بوتيل ايثر . **MTBE**

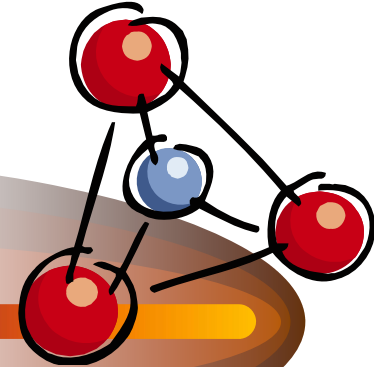
• قسم الأولوفينات : Olefines

يضم الكيماويات التي تحتوي على روابط ثنائية ولها القدرة على تكوين اللدائن والمطاط. مثل الإيثيلين والبروبيلين والبوتين-1-1

Butene والبوليتاديين **Butadiene**.



مراحل إنتاج البتروكيماويات

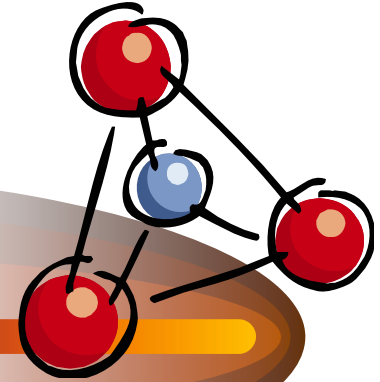


• قسم المركبات الأروماتية (العطرية) Aromatics

وهي التي تدخل حلقة البنزين في تركيبها مثل الستايرين والبارازيلين
p - Xylene، تستخدم هذه الكيماويات كمواد لإنتاج الأقمشة
والطلاءات والتغليف ... وغيرها.



مراحل إنتاج البتروكيماويات



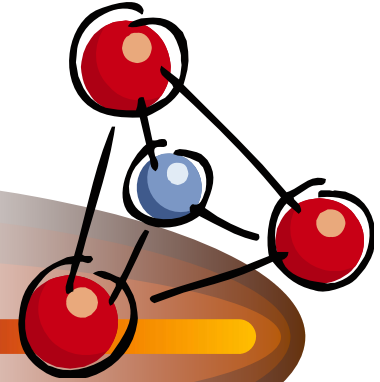
○ مرحلة إنتاج البتروكيماويات الوسيطة

يتم الحصول على هذه الكيماويات باستعمال مادتين أو أكثر من الكيماويات الأساسية كمواد خام. مثل:

- أكسيد الإيثيلين
- أحادي كلوريد الفينيل
- ثنائي كلوريد الإيثيلين
- جليكول الإيثيلين



مراحل إنتاج البتروكيماويات



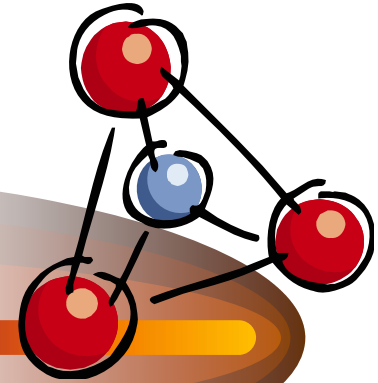
○ مرحلة إنتاج البتروكيماويات النهائية

تعتبر بتروكيماويات هذه المرحلة وكذلك المرحلة الوسيطة هي المواد الخام الأساسية في إنتاج المواد الاستهلاكية (التحويلية) المختلفة . وأهم منتجات هذا القطاع اللدائن والألياف الصناعية والمواد البلاستيكية.



جدول - ٢

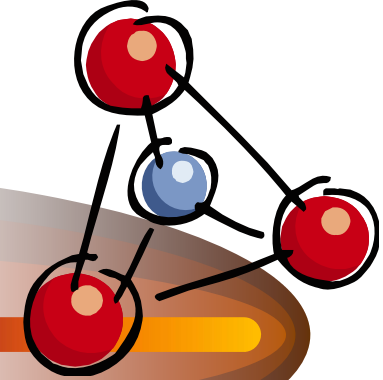
يبين مراحل تصنيع بعض المنتجات البتروكيماوية والعلاقة بينها



مرحلة البتروكيماويات الأساسية	مرحلة البتروكيماويات الوسطية	مرحلة البتروكيماويات النهائية
ميثانول نشادر (مادة كيماوية) إيثيلين	فورمالدهيد كلوريد الفاينيل أكسيد الاثيلين	عديد الاثيلين عديد البروبيلين عديد الستيرين عديد كلوريد الفاينيل
بروبلين	ستيرين	البولي استر ميلامين نايلون
بوتادايين	اكريلونتريل	



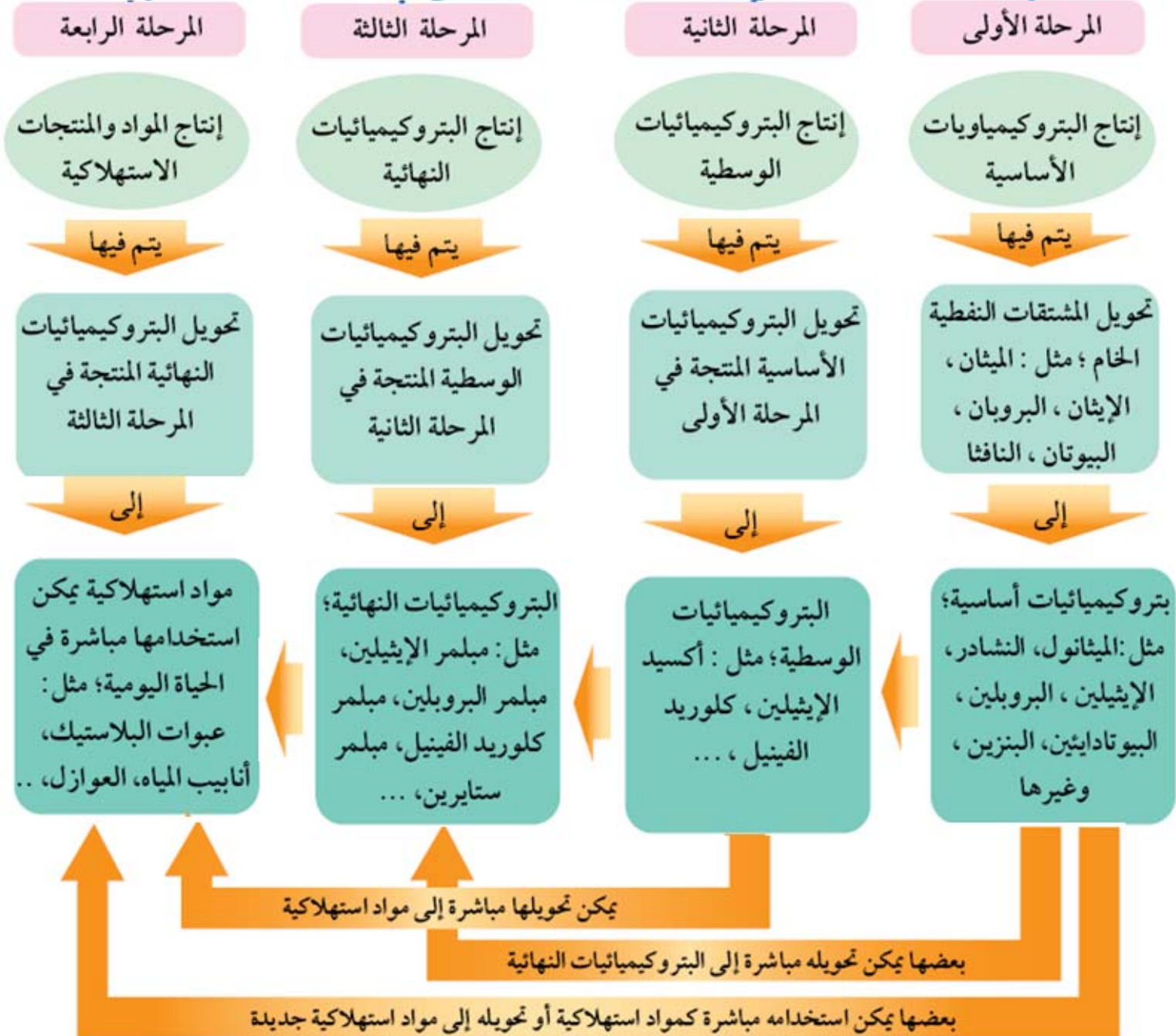
يتبع: جدول - ٢



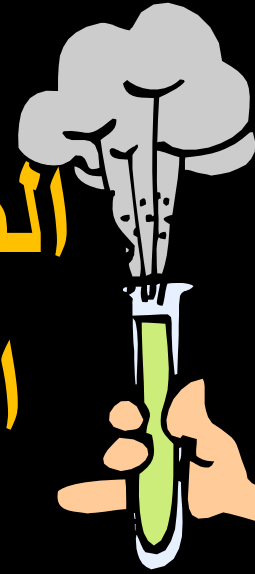
مرحلة البتروكيماويات الأساسية	مرحلة البتروكيماويات الوسطية	مرحلة البتروكيماويات النهائية
ايزوبوتين بنزين تولوين أورثو زايلين بارا زايلين	داي ميثيل ترفثاللات كابرولاكتام فينول جليكول الإثيلين إيثانول ميلامين	عديد الاكريلونتريل ستيرين بوتادايين عديد البوتادايين نشادر يوريا فوسفات إم تي بي إي (MTBE)



مراحل تصنيع البتروكيماويات



أهم الشركات
البيتروكيماوية في
المملكة العربية
السعودية



الشركات السعودية في مجال الصناعات البتروكيمياوية

✓ سيتم ذكر الشركات السعودية التي تعمل في مجال الصناعات البتروكيمياوية والمواد التي تنتجها كل شركة.

✓ يوجد بعض المواد تُنتج من قبل أكثر من شركة مع اختلاف في تقنية الانتاج بينهما.

✓ سيتم اختيار مادة بتروكيمياوية وبيان تقنية انتاجها لكل شركة.

✓ يوجد أنشطة أخرى لبعض الشركات في مجال التسويق والاستثمار لم يتم ذكرها.

✓ كذلك يوجد شركات تم تدشينها ولم يبدأ إنتاج مصانعها لم يتم الإشارة لها.



الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك)

١

- يمثل إنتاج شركة سابك ما نسبته ٧% من الانتاج العالمي من المواد البتروكيماوية بإجمالي ٩٥% من الانتاج المحلي.
- تعتبر شركة سابك الأولى عالمياً في إنتاج البولي أوليفينات والثالثة عالمياً في إنتاج البولي إيثيلين.
- يتبع لشركة سابك ٣٦ شركة فرعية منها ٢٣ شركة محلية والبقية في خارج المملكة، كما يوجد عدد من الشركات والمصانع تحت الإنشاء وبعضها تم إنشاءها ولم يتم التشغيل.



الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك)

١

الشركات التابعة لسابك (داخل المملكة) ونسب الاستحواذ فيها

نسبة الاستحواذ	أسم الشركة	تسلسل
١٠٠ %	شركة سابك للاستثمارات الصناعية والشركات التابعة لها	١
١٠٠ %	الشركة العربية للبتروكيماويات والشركة التابعة لها (بتروكيميا)	٢
١٠٠ %	الشركة السعودية للحديد والصلب (حديد)	٣
١٠٠ %	شركة سابك للحفازات الصناعية (سابكات)	٤
١٠٠ %	الشركة السعودية لألياف الكربون	٥



الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك)

١

الشركات التابعة لسابك (داخل المملكة) ونسب الاستحواذ فيها

تسلسل	أسم الشركة	نسبة الاستحواذ
١	الشركة السعودية للكيماويات المتخصصة (المتخصصة)	٩٩ %
٢	الشركة السعودية الأوروبية للبتروكيماويات (ابن زهر)	٨٠ %
٣	شركة الجبيل المتحدة للبتروكيماويات (المتحدة)	٧٥ %
٤	الشركة الوطنية للأسمدة الكيماوية (ابن البيطار)	٧١,٥ %
٥	الشركة الوطنية للغازات الصناعية (غاز)	٧٠ %
٦	شركة ينبع الوطنية للبتروكيماويات (ينساب)	٥١,٩٥ %
٧	الشركة السعودية للميثانول (الرازي)	٥٠ %
٨	شركة الجبيل للأسمدة (البيروني)	٥٠ %
٩	شركة ينبع السعودية للبتروكيماويات (ينبت)	٥٠ %



الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك)

١

الشركات التابعة لسابك (داخل المملكة) ونسب الاستحواذ فيها

تسلسل	أسم الشركة	نسبة الاستحواذ
١٠	الشركة الوطنية للميثانول (ابن سينا)	٥٠ %
١١	الشركة السعودية للبتروكيماويات (صدف)	٥٠ %
١٢	الشركة الشرقية للبتروكيماويات (شرق)	٥٠ %
١٣	شركة الجبيل للبتروكيماويات (كيميا)	٥٠ %
١٤	الشركة السعودية اليابانية للأكريلونيتريل (شروق)	٥٠ %
١٥	الشركة السعودية للكيماويات العضوية المعدنية (SOCC)	٥٠ %
١٦	الشركة العربية للألياف الصناعية (ابن رشد)	٤٧,٢٦ %
١٧	شركة الأسمدة العربية السعودية (سافكو)	٤٢,٩٩ %
١٨	شركة كيان السعودية للبتروكيماويات (كيان السعودية)	٣٥ %



الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك)

١

الشركات التابعة لسابك (داخل المملكة) ونسب الاستحواذ فيها

نسبة الاستحواذ	اسم الشركة	تسلسل
المساهمة عن طريق شركة كيان التابعة لسابك	الشركة السعودية للبيوتانول	١٩



الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك)

١

تقوم شركة سابك بإنتاج العديد من المواد ومن ضمنها:

- جلايكول الإيثيلين الأحادي
- مثيل ثالثي بوتيل الايثر
- اليوريا الحبيبية ، الأمونيا، الأسمدة الفوسفاتية والأسمدة السائلة
- البولي كاربونات «ينتج خارج المملكة» ، البولي فينيلين والبولي ايثر أمايد
- رقائق البولي إيثيلين - ترفتالات البولي إيثيلين (الذي يُستخدم بشكل أساسي لتلبية الطلب المتزايد في قطاع التغليف، وتطبيقات الدعاية والإعلان الذي يوفر مزايا فائقة فيما يتعلق بالإنتاجية وإمكانية الطباعة والقوة والمظهر وعزل ثاني أكسيد الكربون والأكسجين).



الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك)

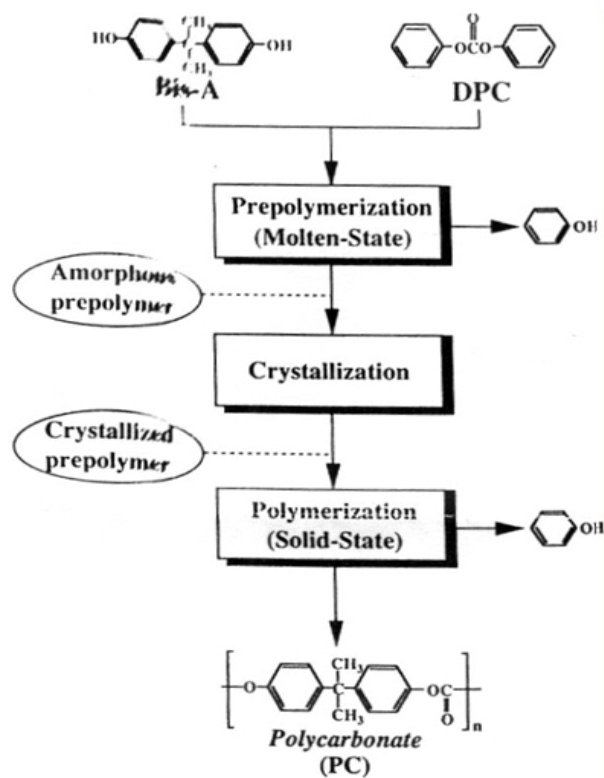
١

إنتاج البولى كاربونات :

- تعتمد على البلمرة في الحالة الصلبة للبولىمرات غير البلورية وتسمى طريقة اساهى Asahi الجديدة وتتألف من الخطوات التالية :
 - ✓ مرحلة ما قبل البلمرة
 - ✓ عملية التبلور
 - ✓ عملية البلمرة في الحالة الصلبة
- البولىمرات الناتجة من استخدام طريقة اساهى عديمة اللون ولها شفافية عالية كما أن لها خواص جيدة أخرى مثل الثبات الحرارى والقدرة على إصلاحها.
- خطوات طريقة أساهى ممثلة بالأشكال التوضيحية التالية



الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك)

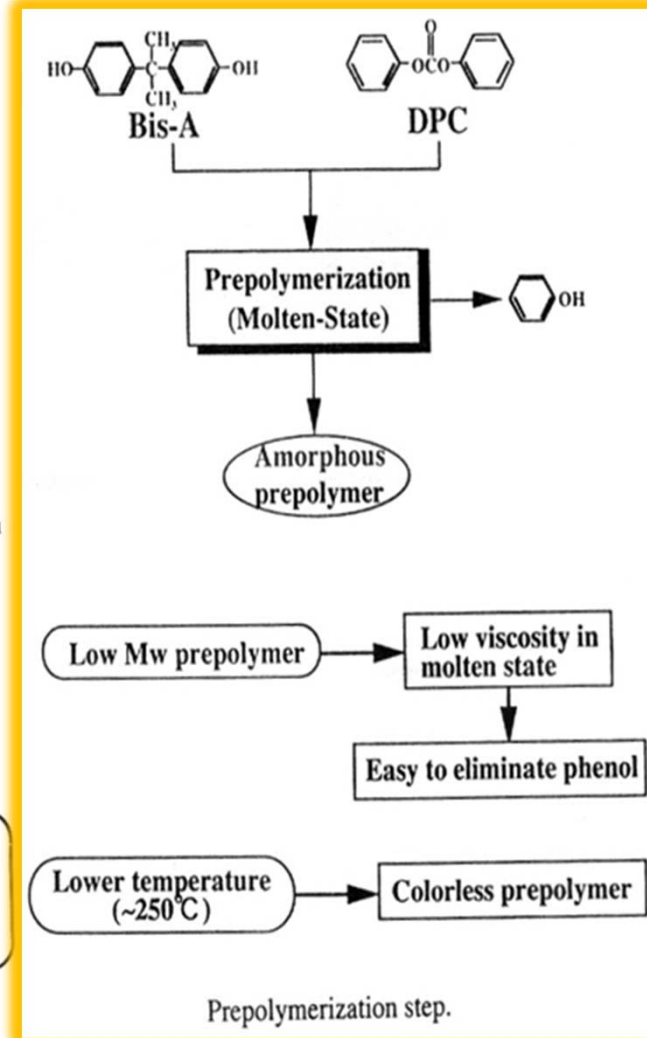


Asahi's new process

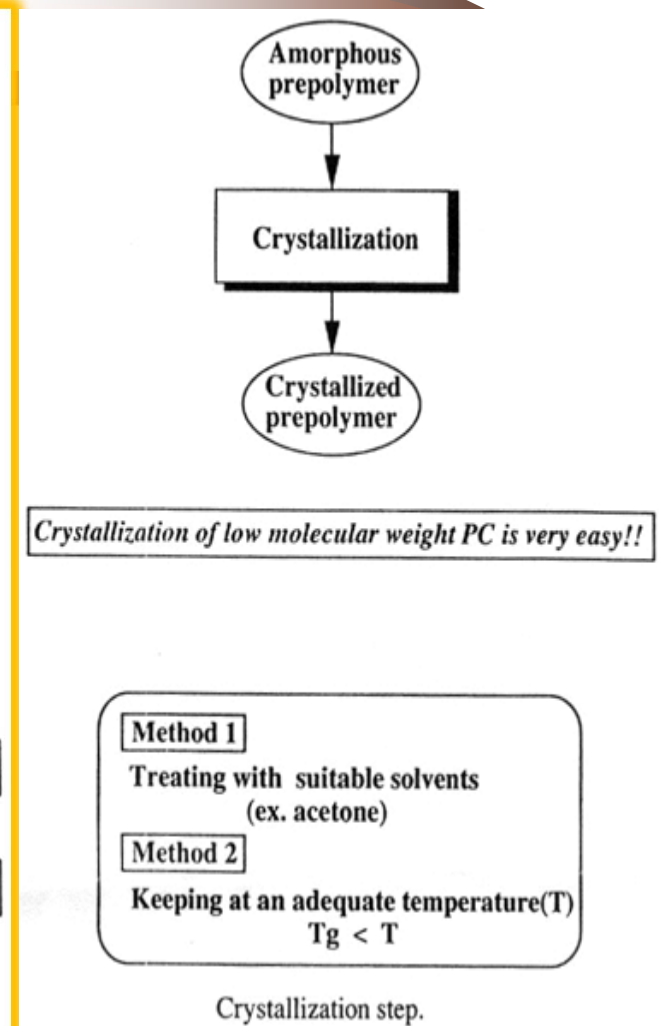
- Non-phosgene
- Non-methylene chloride

Solid-state polymerization process of polycarbonate

مرحلة ما قبل البلمرة



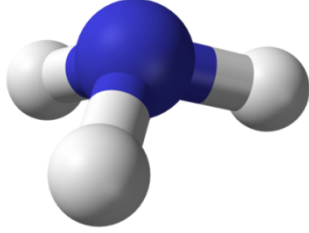
عملية التبلور



عملية البلمرة في الحالة الصلبة

الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك)

١

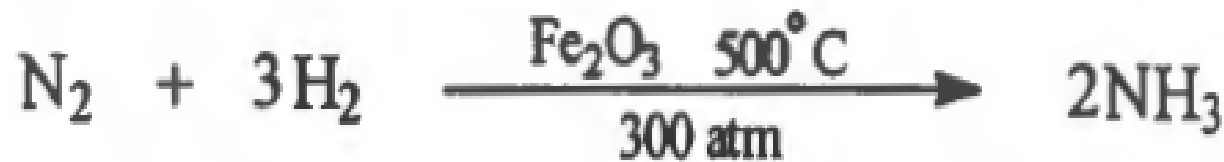
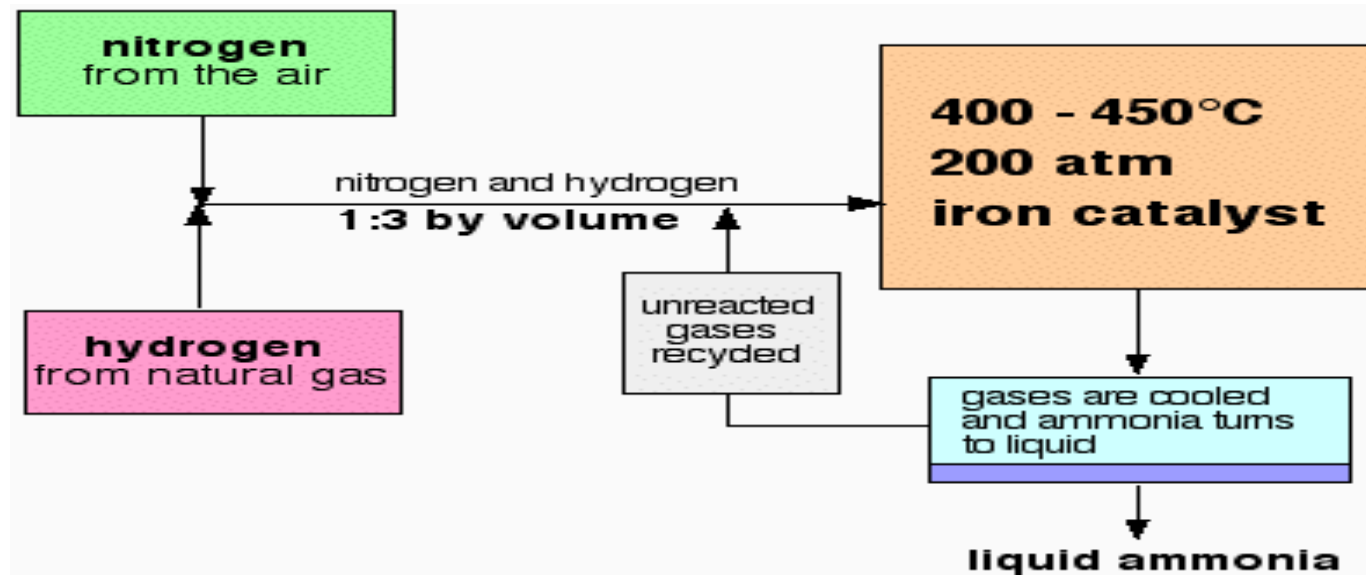


إنتاج الأمونيا:

- تعتبر الأمونيا أحد أهم المواد الأولية في صناعة البتروكيماويات حيث تعتبر المادة الأولية لصناعة الأسمدة النيتروجينية في العالم, ويعتبر الغاز الطبيعي أنسب المواد الخام لإنتاج الأمونيا بالمقارنة بالمواد الخام الأخرى مثل النافثا والفحم حيث ينتج ٩٠% من الإنتاج العالمي للأمونيا من الغاز الطبيعي أو البترول.
- يتم الحصول على غاز الهيدروجين عن طريق التحويل البخاري للغاز الطبيعي, أما النيتروجين فيتم الحصول عليه من الهواء حيث يحتوي على ما نسبته ٧٩% .
- تتلخص طريقه انتاجه بفصل النيتروجين من الهواء بواسطة التقطير التجزيئي وبعدها يتم تفاعل غازي النيتروجين مع الهيدروجين بنسبة ١:٣ على التوالي تحت ضغط عال في مفاعل الأمونيا لإنتاج الأمونيا الغازية, والتي يتم ضغطها وضخها في صورة أمونيا سائلة.



الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك)



الشركة السعودية العالمية للبتروكيماويات (سبكيم)

٢

- الشركة نشطة في الصناعات البتروكيماوية والكيماوية ، بنوعيتها الأساسية والوسيطة وتتمثل في صناعة الميثانول، البيوتانديول، الاستيل، الفينيل، خلاص فينيل الإيثيلين، البولي إيثيلين منخفض الكثافة، حامض الخل، أول أكسيد الكربون.
- تنتج سبكيم مليون طن متري سنوياً تقريباً من مادة الميثانول و٧٥ ألف طن متري سنوياً من مادة البيوتانديول من خلال أفرعها المختلفة.



الشركة السعودية العالمية للبتر وكماويات (سبكيم)

٢

ويتبع لها:

- الشركة العالمية للميثانول (IMC): تنتج ما يصل ٩٦٧ ألف طن سنوياً من الميثانول.
- الشركة العالمية للدايول (IDC): تنتج البيوتانديول بطاقة إنتاجية ٧٥ ألف طن سنوياً.
- الشركة العالمية للأسيتيل (IAC): ينتج مصنع الشركة حوالي ٤٦٠ ألف طن في السنة من حامض الخل.
- الشركة العالمية لخلات الفينيل (IVC): تنتج ٣٣٠ ألف طن متري سنوياً من خلات الفينيل.



الشركة السعودية العالمية للبتر وكماويات (سبكيم)

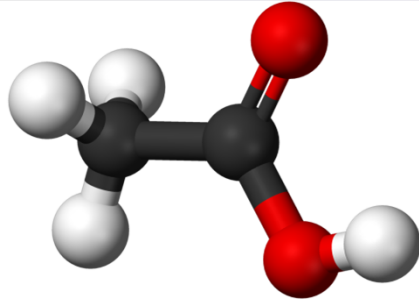
٢

- الشركة العالمية للغازات (IGC): تنتج ٣٤٥ ألف طن متري سنوياً من أول أكسيد الكربون.
- الشركة العالمية للبوليميرات (IPC): تقوم الشركة بإنتاج مادتي خلاص فينيل الاثيلين وبولي إيثيلين منخفض الكثافة بقدرة ٢٠٠ ألف طن سنوياً.
- شركة سبكيم للكماويات (SCC): بقدرة إنتاج ١٠٠ ألف طن سنوياً تقوم الشركة بإنتاج مادتي إيثيل الأسيتات وبيوتيل الأسيتات.



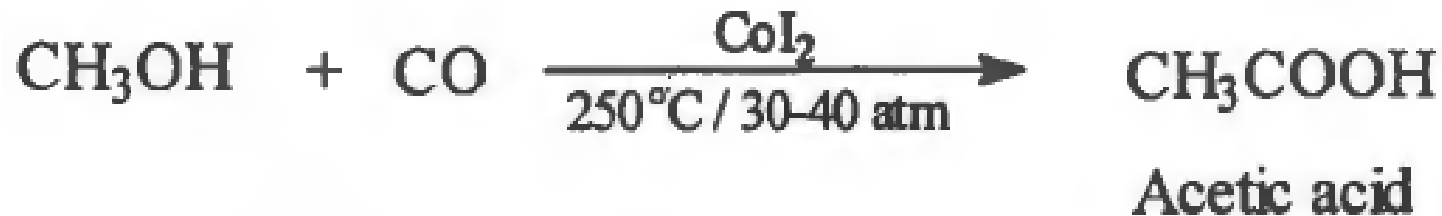
الشركة السعودية العالمية للبتر وكماويات (سبكيم)

٢



يتم إنتاج حامض الخل:

بتفاعل الميثانول مع أول أكسيد الكربون بوجود ايوديد الكوبالت مع قليل من الماء كعامل مساعد عند درجة حرارة وضغط مناسبين، **وفق التفاعل التالي:**



شركة كيان السعودية للبتروكيماويات

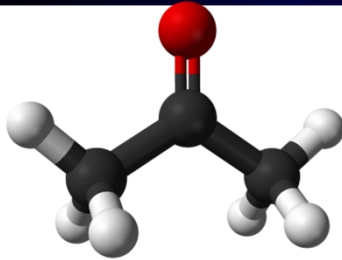
٣

تنتج هذه الشركة وهي من أفرع شركة سابك مواد الإثيلين، البروبيلين، البولي بروبيلين، البولي إثيلين عالي و منخفض الكثافة، جلايكول الإثيلين، أكسيد الإثيلين، الأسيتون. كما يتم إنتاج مواد كيماوية متخصصة تنتج لأول مرة على مستوى صناعة البتروكيماويات في المملكة العربية السعودية مثل أمينات الإيثانول، الإيثوكسيليت، الكيومين، الفينول، البسفينول أ، البولي كاربونات وهذه المنتجات بطبيعتها سوف تهيئ آفاقاً واسعة أمام صناعات تحويلية في المملكة ذات قيمة مضافة عالية.



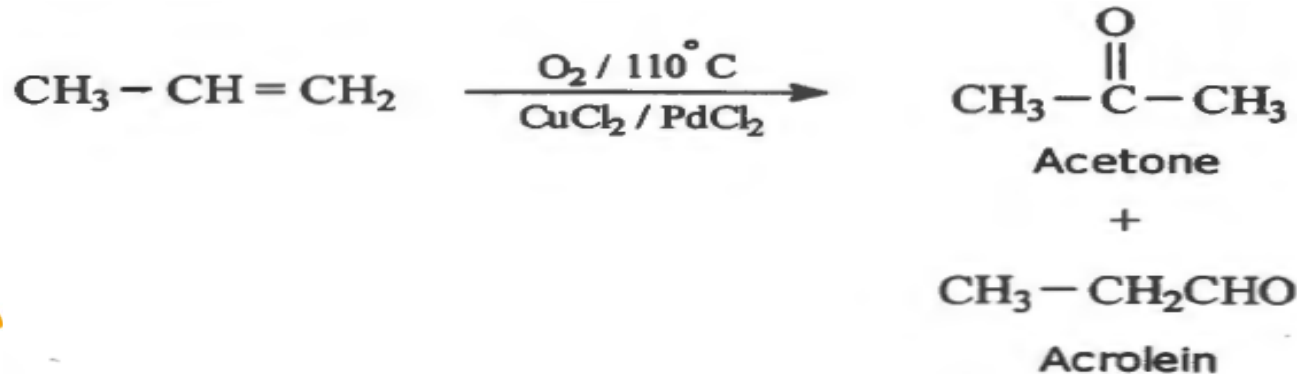
شركة كيان السعودية للبتر وكماويات

٣



يتم إنتاج الأسيتون:

بمعامله البروبلين مع أكسجين الهواء الجوي مع عامل حفاز من محلول كلوريد النحاس المحمول على كمية ضئيلة من كلوريد البلاتيوم وينتج الأسيتون وفق هذه الطريقة بانتقائية تبلغ ٩٢ % وتكون نسبة التحويل للبروبلين تزيد عن ٩٩ % كما في التفاعل التالي:



شركة الصحراء للبتروكيماويات

٤

شركة يقع ضمن اهتماماتها المساهمة في المشاريع الصناعية وخاصة البتروكيماوية والكيماوية ، تقوم بإنتاج مواد البروبلين والبولي بروبيلين ، والإيثيلين والبولي إيثيلين وغيرها من الصناعات البتروكيماوية والهيدروكربونية الأخرى.



شركة الصحراء للبتروكيماويات

٤

ويتبع لها:

- شركة الواحة للبتروكيماويات: تعمل بطاقة إنتاجية تبلغ ٤٦٠ ألف طن من مادة البروبلين سنوياً والتي تستخدم كلقيم أولي رئيسي لإنتاج ٤٥٠ ألف طن من مادة البولي بروبيلين سنوياً.
- شركة الصحراء ومعادن للبتروكيماويات (SAMAPCO): تنتج ٣٠٠ ألف طن سنوياً من ثنائي كلوريد الاثيلين و ٢٥٠ ألف طن سنوياً من الصودا الكاوية المركزة .
- الشركة السعودية لمونمرات الأكريليك: ينتج مصنع الشركة حوالي ١٦٠ ألف طن سنوياً من مادة بوتيل أكريليك .



شركة الصحراء للبتر وكماويات

٤

- الشركة السعودية للإيثيلين والبولي إيثيلين: تهدف لإنتاج ٢٨٤.٨ ألف طن سنوياً من البروبلين و ١,٠٠٨ آلاف طن سنوياً من الإيثيلين حيث سيتم استخدام حوالي (٨٠%) منها كلقيم خام لإنتاج ٨٠٠ ألف طن سنوياً من البولي إيثيلين عالي ومنخفض الكثافة.
- الشركة السعودية لبوليمرات الأكريليك: تنتج مصانعها ٨٠ ألف طن سنوياً من البوليمرات الأكريلكية فائقة الامتصاص.
- الشركة السعودية للبيوتانول: تقوم الشركة بإنتاج ٣٣٠ ألف طن سنوياً من البيوتانول العادي، وتساهم سابقاً بنسبة في الشركة.

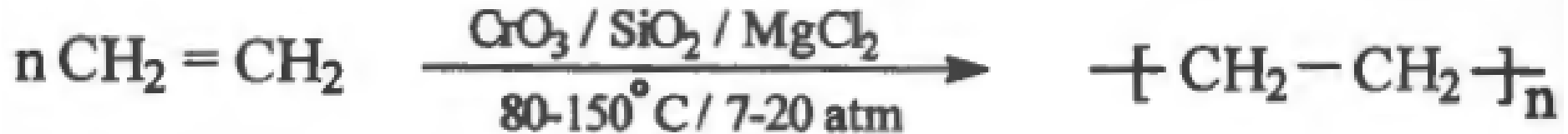


شركة الصحراء للبتر وكماويات

٤

يتم إنتاج البولي إيثيلين عالي الكثافة :

التي تحوي السلاسل الكربونية على فروع جانبية قليلة وقصيرة، تم استخدام تقنية فيلبس التي تتم فيها البلمرة في الطور العالق في محلول هيدروكربوني. طورت شركة يونيون كاربيد وشركة باسف عملية البلمرة بأن تتم في الطور الغازي تحت ضغط ٢٠ ضغط جوي ودرجة حرارة تتراوح بين ٨٠ إلى ١٠٥ م°.

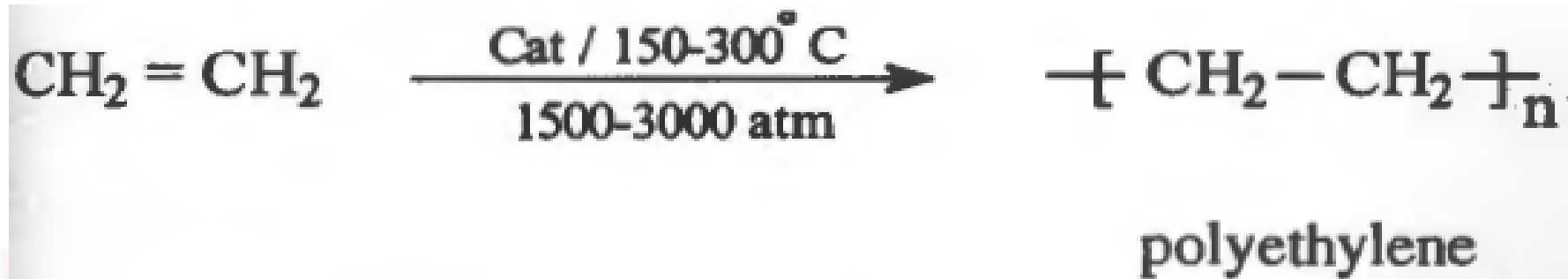


شركة الصحراء للبتر وكماويات

٤

يتم إنتاج البولي إيثيلين منخفض الكثافة :

التي تحوي السلاسل الكربونية على فروع جانبية كثيرة وطويلة، تتم بلمرة الايثلين النقي بنسبة تفوق ٩٩% تحت ضغط يتراوح بين ١٥٠٠ إلى ٣٠٠٠ ضغط جو ودرجة حرارة تتراوح بين ١٥٠ – ٣٠٠ °م بوجود عامل حفز مكون للجذور الحرة.



الشركة السعودية للصناعات المتطورة

٥

كان الهدف من تأسيسها هو مساعدة القطاع الخاص على المشاركة في التنمية الصناعية في المملكة عموماً وللمشاركة في برنامج التوازن الاقتصادي ونقل التقنيات المتطورة للمملكة. ركزت الشركة في الفترة الأخيرة على الصناعات ذات الميزات التنافسية مثل صناعات البترول و الغاز والصناعات البتروكيميائية و الصناعات التحويلية و مواد البناء و الخدمات المصاحبة لها. وكان لها دور في الاستثمار في عدد من الشركات ومنها:

■ **الشركة العربية للألياف الصناعية (ابن رشد):** وتنتج المركبات العطرية (زايلين، بنزين)، حمض الترفثاليك النقي، حمض الخل.

■ **شركة ينبع الوطنية للبتروكيماويات (ينساب) ، وتساهم سابك بنسب مختلفة**

في الشركتين.



الشركة السعودية للصناعات المتطورة

٥

شركة ينبع الوطنية للبتروكيماويات (ينساب) ويتمثل نشاطها في إنتاج المواد التالية (بالآلاف سنوياً):

- | | |
|--|--------------------------------|
| * اثيلين ١٣٠٠ طن | * بروبيلين ٤٠٠ طن |
| * اثيلين جلايكول- أحادي ٧٠٠ طن | * اثيلين جلايكول- ثنائي ٦٥ طن |
| * اثيلين جلايكول- ثلاثي ٥ طن | * بولي بروبيلين ٤٠٠ طن |
| * بولي اثيلين عالي الكثافة ٤٠٠ طن | * ميثيل ثالثي بوتيل ايثر ٢٠ طن |
| * بيوتين ١- ٦٥ طن | * بيوتين ٢ ٥٠ طن |
| * بولي اثيلين منخفض الكثافة الخطي ٤٠٠ طن | |

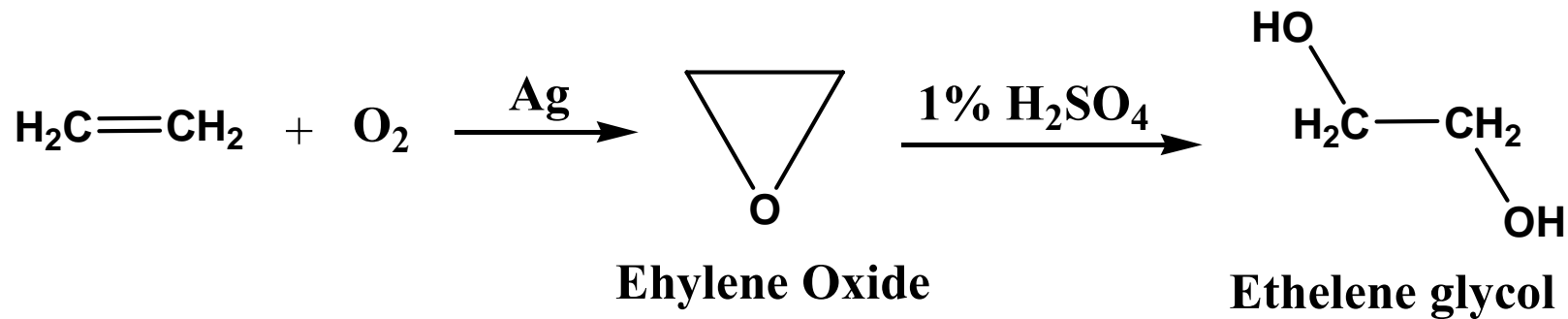


الشركة السعودية للصناعات المتطورة



يتم إنتاج ايثلين جلايكول:

وذلك بمعادلة أكسيد الايثلين بالماء بنسبة ١:١ بوجود عامل حفاز مناسب عند درجة حرارة تتراوح بين ٥٠ – ١٠٠ °م وظروف تفاعل مناسبة.



المجموعة السعودية للاستثمار الصناعي

٦

هدفها الرئيسي هو الاستثمار في صناعة البتروكيماويات بالاستفادة من تقنيات شركة شيفرون فيليبس للبتروكيماويات، وعلى أثرها تأسيس:

■ شركة شيفرون فيليبس السعودية

■ شركة الجبيل شيفرون فيليبس

كما تم الاستحواذ على الشركة الوطنية للبتروكيماويات (بتروكيم) التي تمتلك شركة السعودية للبولىميرات "السعودية للبولىميرات".



المجموعة السعودية للاستثمار الصناعي

٦

ويتمثل نشاط شركة شيفرون فيليبس السعودية في إنتاج:

* البنزين * الهكسان الحلقي

التقنية:

- تستخدم الشركة تقنية أروماكس لتحويل ٢٨,٠٠٠ برميل يوميا من النفط الخفيف إلى بنزين والمستخدم في إنتاج الهكسان الحلقي ووقود المحركات.
- تعتبر تقنية أروماكس التقنية الملائمة لمعالجة النفط الخفيف لأنها تتميز بسلسلة قصيرة من البارافين. وقد جعلت هذه التقنية سعودي شيفرون فيليبس أحد منتجي البنزين الأقل كلفة في العالم.



المجموعة السعودية للاستثمار الصناعي

٦

وأما نشاط شركة الجبيل شيفرون فيليبس فيتمثل في إنتاج:

* الستايرين ٧٥٠ ألف طن * البروبيلين ١٤٥ ألف طن

التقنية:

- يتم تحويل إيثيل البنزين إلى ستايرين باستخدام تقنية ABB Lummus . حيث يتم دمج الإيثيلين المخفف مع البنزين لإنتاج إيثيل البنزين حيث يتم الحصول على الإيثيلين المخفف بعد عمليات معالجة ٤٠,٠٠٠ برميل/يوم من الغاز الطبيعي من خلال وحدة الأوليفين (الإيثيلين المخفف، والبروبيلين، والغاز السائب).
- ينتج البروبيلين بشكل رئيسي كمنتج ثانوي لتكرير النفط وإنتاج الإيثيلين من خلال انشطار لقيم الهيدروكربون بالبخار.



المجموعة السعودية للاستثمار الصناعي

٦

ويتمثل نشاط "السعودية للبولىمرات" فى إنتاج:

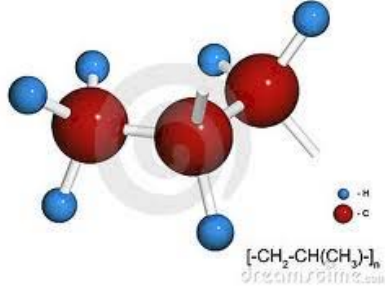
- هكسين- ١ ١٠٠ ألف طن
- البروبلين ٤٤٥ ألف طن
- الايثلين ١١٦٥ ألف طن
- البولي إيثلين عالى الكثافة / البولي إيثلين منخفض الكثافة الخطي ١١٠٠ ألف طن
- بولي بروبيلين ٤٠٠ ألف طن
- بولي ستايرين ٢٠٠ ألف طن

➤ تستخدم السعودية للبولىمرات المكسر البخاري للإيثلين والبروبين لمعالجة ٦٠ مليون قدم مكعب من الإيثان و ٤٠ ألف برميل يومياً من البروبين. ومن الـ ١٢٢٠ ألف طن سنوي من الايثلين الذي يتم إنتاجه من المكسر، ٥٥ ألف طن سنوي منه سيستهلك في وحدة التحويل لإنتاج البروبيلين، والباقي ١١٦٥ ألف طن سنوي من الايثلين سيكون متوفر لوحداث المشتقات.



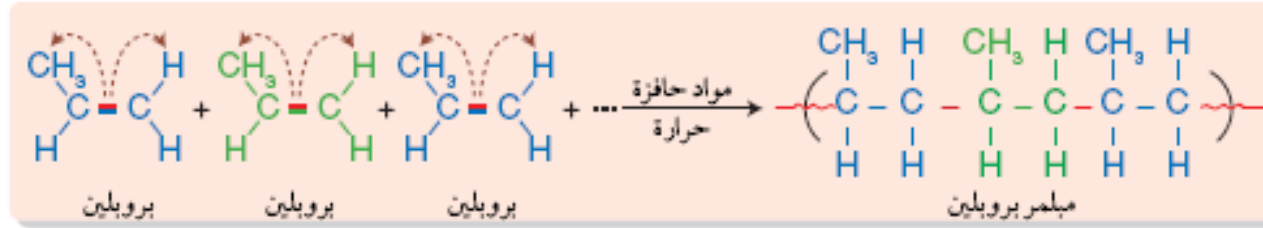
المجموعة السعودية للاستثمار الصناعي

٦



يتم إنتاج البولي بروبيلين :

من غاز البروبيلين بطريقة طورتها شركة يونين كاربيد في مفاعلات الطبقة المسالة في الطور الغازي. يتم استخدام ثلاثي كلوريد التيتانيوم المنشط بخامس كلوريد الانتيمون كعامل حفاز مع عامل مشارك عبارة عن ثلاثي إيثيل الألومنيوم عند درجة حرارة تبلغ ٧٠°م وضغط ٢٠ ضغط جوي.



شركة الاسمدة العربية السعودية (سافكو)

٧

هي أحد الشركات التابعة لسابك، ويتمثل نشاط الشركة الرئيس في تصنيع وتسويق الأسمدة الكيماوية (اليوريا والأمونيا). وقد توسع نشاط الشركة حيث امتلكت ٥٠% من رأسمال الشركة الوطنية للأسمدة الكيماوية (ابن البيطار) التي يتركز نشاطها في إنتاج الأسمدة الكيماوية مثل اليوريا الحبيبية والأسمدة المركبة والفوسفات بطاقة إنتاجية تبلغ ٥٨٣ ألف طن سنوياً.

ويتمثل نشاط سافكو في إنتاج (سنوياً):

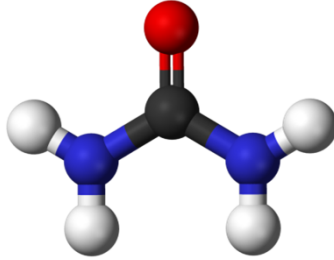
* اليوريا أكثر من ٢.٦ مليون طن * الأمونيا حوالي ٢.٣ مليون طن

- يُنتج نوعين من اليوريا «العادية – المحببة»
- يتم استخدام معظم إنتاج الأمونيا في إنتاج اليوريا



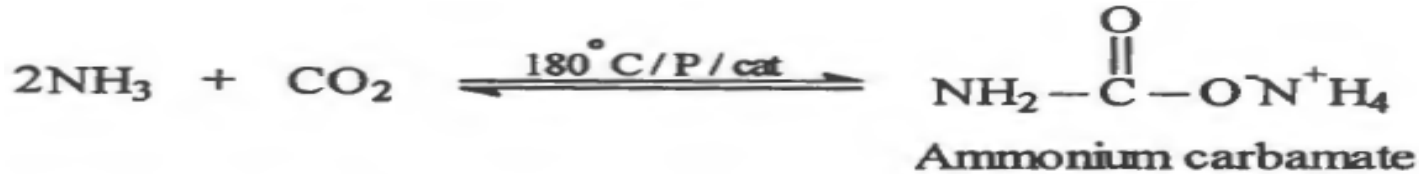
شركة الاسمدة العربية السعودية (سافكو)

٧



يتم إنتاج اليوريا:

يعتبر سماد نيتروجيني عالي التركيز يبلغ محتواه النيتروجيني ٤٦% ، ويتم إنتاج اليوريا من النشادر السائلة وغاز ثاني أكسيد الكربون على عامل مساعد في مفاعلات درجة حرارتها تتراوح بين ١٧٠ إلى ١٩٠°م وضغط يتراوح بين ١٣٥ إلى ١٥٠ ضغط جو، وذلك وفقاً للمعادلات التالية:



شركة اللجين

٨

تتمثل أهداف الشركة الرئيسية في الاستثمار والتطوير للمشاريع الصناعية الكبرى في مجال البتروكيماويات والتعدين والمعادن وقطاعات الطاقة في المملكة العربية السعودية. وعليه فهي مساهمة بنسبة كبيرة في :

■ الشركة الوطنية للصناعات البتروكيماوية (ناتبت)

الشركة المنفذة والمشغلة لمجمع البروبيلين والبولي بروبيلين بطاقة إنتاجية ٤٠٠ ألف طن سنوياً

■ الشركة العربية لتصنيع المبيدات (مبيد)

التي تقوم بإنتاج المبيدات الحشرية والزراعية



شركة كيمايات الميثانول (كيمانول)

٩

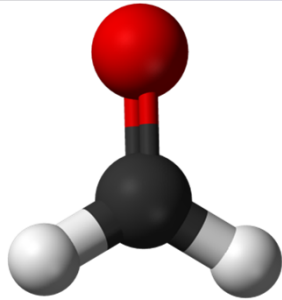
تنشط كيمانول في إنتاج مادة الفورمالدهيد ومشتقاتها وتستخدم مادة الميثانول كماده لقيم أساسية في جميع عملياتها الإنتاجية وتبلغ السعة الانتاجية السنوية للفورمالدهيد حوالي ٢٣٠,٠٠٠ ألف طن سنوي. أما السعة الانتاجية الإجمالية للشركة لبقية المنتجات في السنة تبلغ ٤٢٦,٦٠٠ ألف طن وذلك بنهاية عام ٢٠٠٧م.

ورفعت الشركة من إنتاجها السنوي إلى ٩١٤,٦٠٠ ألف طن سنوي بنهاية عام ٢٠٠٩م.



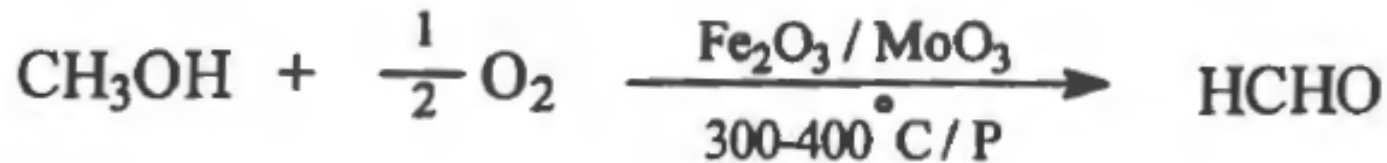
شركة كيماويات الميثانول (كيمانول)

٩



يتم إنتاج الفورمالدهيد:

بالأكسدة الهوائية للميثانول عند درجة حرارة لا تزيد عن ٤٠٠°م وضغط جوي مناسب بوجود وسيط من أكاسيد الحديد والمولبدنيوم كعامل حفاز.



شركة نماء للكيماويات

١٠

هدفها الاستفادة المثلى من الموارد الطبيعية المحلية والاستثمار في النشاطات الكيميائية والبتروكيميائية في صناعة البتروكيماويات، ويتبع لها :

- شركة الجبيل للصناعات الكيماوية (جنا)
- الشركة العربية للقلويات (صودا)

وأبرز منتجاتها:

1. الإيبوكسي
2. الصودا الكاوية
3. الإيبكورو هيدرين
4. كلوريد الكالسيوم، حامض الهيدروكلوريك، كلوريت الصوديوم (NaClO_2)



$$\text{H}-\left[\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2 \right]_n$$


الشركة الوطنية للميثانول (ابن سينا)

١١

- تعتبر ابن سينا نتاج جهود سابك وشركة (سي تي إي) لبناء وتشغيل مصنع الميثانول تحت اسم الشركة الوطنية للميثانول. يتم إنتاج الميثانول بترخيص من شركة آي سي آي (ICI) البريطانية صاحبة تقنية الضغط المنخفض.
- أضافت ابن سينا لإنتاجها مادة بوتيل الأثير الثلاثي الميثيل (MTBE).



شركة الجبيل للأسمدة (البيروني)

١٢

هي أحد الشركات التابعة لسابك، وتأسست مناصفة بين (سابك) وشركة تايوان للأسمدة (تي إف سي) ، ويعد مجموعها من أكبر مجمعات إنتاج الاسمدة بطاقة إنتاجية سنوية تبلغ:

- (٤١٦) ألف طن من الأمونيا السائلة
- (٦٢٠) ألف طن من سماد اليوريا
- (١٥٠) ألف طن من مادة الهكسانول الإيثيلي
- (٥٠) ألف طن من مادة فتالات ثنائية الأوكثيل

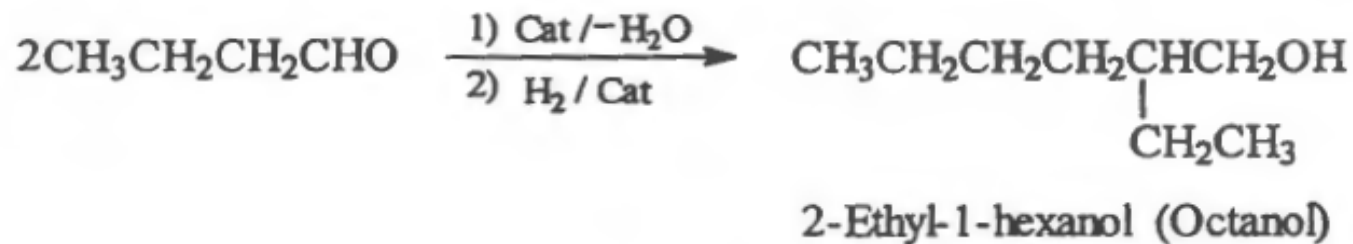
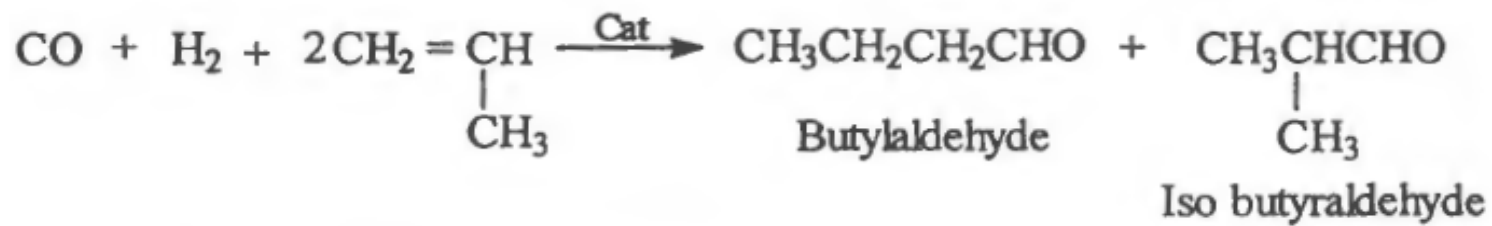


شركة الجبيل للأسمدة (البيروني)

١٢

يتم إنتاج الهكسانول الإيثيلي:

بتفاعل خليط من أحادي أكسيد الكربون والهيدروجين والبروبلين بوجود كربونيل الكوبالت كوسط محفز وعند درجة حرارة تصل إلى ١٨٠°م و ٢٠٠ ضغط جو. وينتج من التفاعل البوتائيرالدهيد الذي يتم فصله ويتكاثف جزئين منه في وسط قاعدي مع معالجة الناتج بالحرارة ومن ثم بالهدرجة تنتج لنا الاوكتانول.



الشركة السعودية للميثانول (الرازي)

١٣

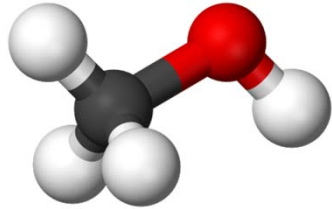
تعمل الرازي التي تملكها (سابك) منافسة مع (الشركة السعودية اليابانية للميثانول) على إنتاج الميثانول الكيماوي وتستخدم غاز الميثان كمادة خام ويستهلك بعض إنتاجها في مصانع شركتي (ابن زهر) و (صدف) لإنتاج مادة مثيل ثالثي بوتيل الايثر.

تعتبر مصانع الرازي أكبر مجمع صناعي مفرد لإنتاج الميثانول في العالم، حيث تبلغ الطاقة الإنتاجية السنوية حوالي ٥ مليون طن لجميع مصانعها الخمسة.



الشركة السعودية للميثانول (الرازي)

١٣



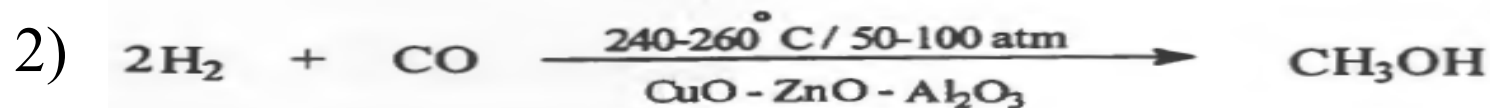
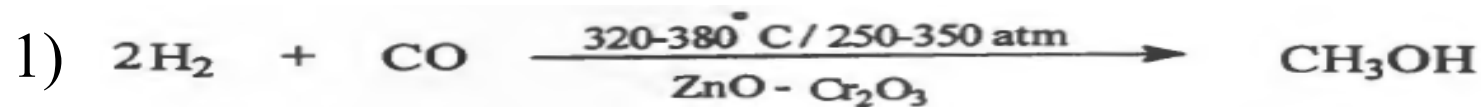
يتم إنتاج الميثانول:

وتحضيره صناعياً من عدة عمليات كيميائية معقدة، حيث يتحول الميثان بأحد الطريقتين:

(1) إلى غازي H_2 و CO بوجود حفاز من أكاسيد الخارصين والكروم

(2) إلى غازي H_2 و CO بوجود حفاز من أكاسيد الخارصين والنحاس والألومنيوم

ومنها يتم إنتاج الميثانول



الشركة السعودية الأوروبية للبتر وكماويات (ابن زهر)

١٤

- ❖ هي أحد الشركات التابعة لسابك، ويتمثل نشاط الشركة الرئيس في إنتاج البولي بروبيلين.
- ❖ يقدر إنتاجها السنوي إلى ١١٤٠ مليون طن متري سنوياً بمختلف مصانعها الثلاثة.



الشركة السعودية للبتر وكماويات (صدف)

١٥

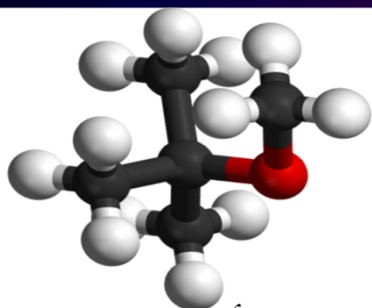
✓ تمتلكها سابك مناصفة مع شركة شل الكيميائية السعودية

□ تقدر منتجات صدف:

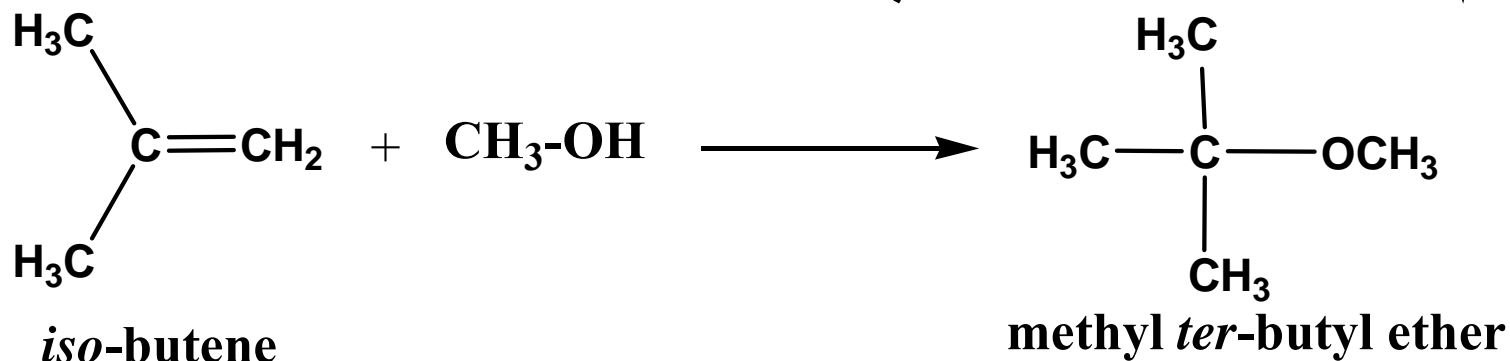
- أكثر من مليون طن ستايرين
- ١.١ مليون طن أثيلين
- ٣٠٠ ألف طن إيثانول صناعي خام
- ٨٤٠ ألف طن ثنائي كلوريد الإيثيلين
- ٦٧٠ ألف طن سودا كاوية
- ٧٠٠ طن ميثيل ثالثي بوتيل الايثر



10



من تفاعل الميثانول مع الايزوبوتيلين فوق مبادلات أيونية (راتنج بولي ستيرين مسلفن في الطور السائل) كعامل حافز حمضي عند درجة حرارة ١٥٠°م وضغط ١٤ ضغط جوي.



الشركة العربية للبتروكيماويات (بتروكيميا)

١٦

✓ بتروكيميا مملوكة بالكامل لشركة سابك ويتبع لها كلاً من الشركة السعودية للكيماويات المتخصصة (المتخصصة) والتي ينطوي تحتها الشركة السعودية للكيماويات العضوية المعدنية، والشركة الوطنية للبلاستيك (ابن حيان).

■ أبرز منتجاتها:

* البولي إيثيلين

* البيوتين

* البيوتادايين

* البولي ستايرين

* الإيثيلين

* جلايكول الإيثيلين

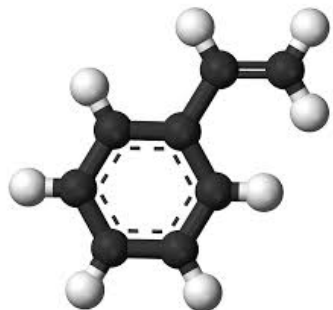
* كلوريد الفينيل الأحادي

* البنزين



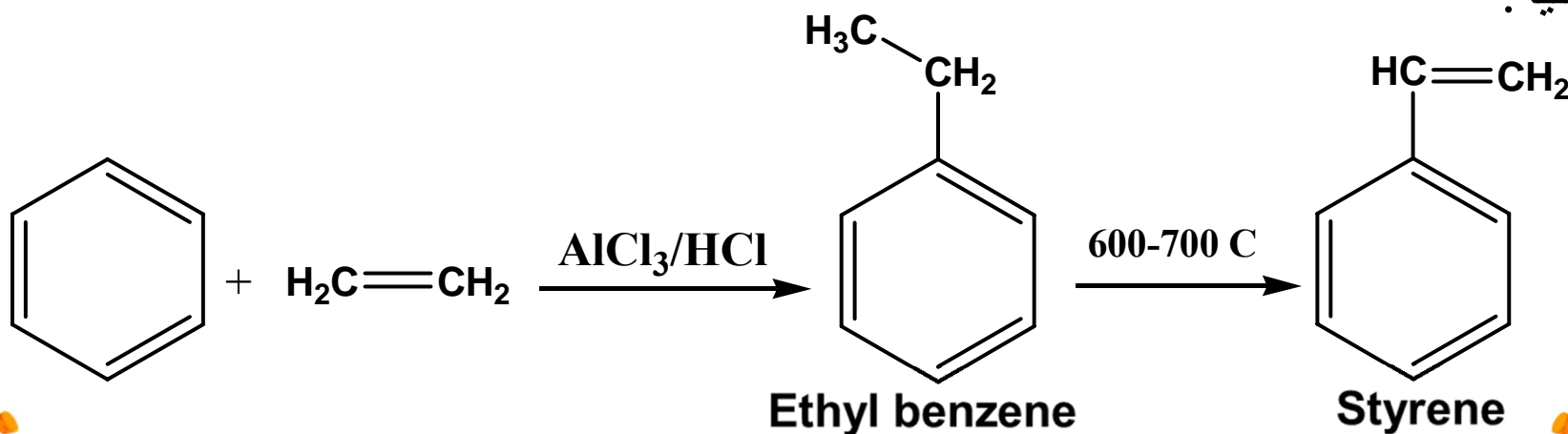
الشركة العربية للبتروكيماويات (بتروكيميا)

١٦



يتم إنتاج البولي ستايرين :

في عملية في عدة مراحل وذلك بتفاعل الايثلين مع البنزين في ظروف تفاعل معينة ليتحول إلى إيثيل بنزين والذي ينتزع منه جزئ الهيدروجين عند درجة حرارة عالية بوجود عامل مساعد فينتج الستايرين الذي يتحول إلى البولي ستايرين باستخدام البلمرة الكتلية.



شركة البولي بروبيلين المتقدمة

١٧

✓ تستخدم الشركة تقنية PDH-Catfin والمرخص لها من قبل "إي بي بي لوموس" لإنتاج البروبيلين كما تستخدم تقنية Novolen لإنتاج مادة البولي بروبيلين.

✓ وتنتج الشركة حالياً ٤٥٥ ألف طن من مادة البروبيلين و ٤٥٠ ألف طن من مادة البولي بروبيلين سنوياً.



شركة رابغ للتكرير والبتر وكماويات

١٨

□ نتيجة شراكة بين شركة أرامكو السعودية وشركة سوميتومو كيميكال اليابانية.

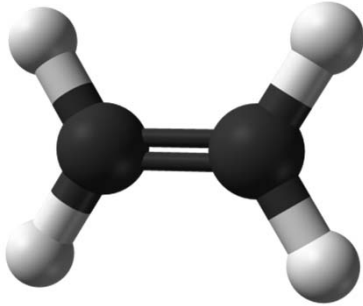
□ تقوم بترورابغ من خلال وحدة تكسير الإيثان بتحويل غاز الإيثان إلى ١.٣ مليون طن من مادة الإيثيلين سنوياً، ثم تقوم بتحويل الإيثيلين إلى مواد البولي إيثيلين منخفض الكثافة الخطي؛ والبولي إيثيلين عالي الكثافة واحادي جلايكول الايثلين.

□ تقوم من خلال وحدة تكسير الأوليفينات بتحويل مادة البروبيلين التي ينتج منها حوالي ٩٠٠ ألف طن سنوياً إلى مواد البولي بروبيلين الاحادي، و البولي بروبيلين المقاوم للصدمات، وأكسيد البروبيلين.



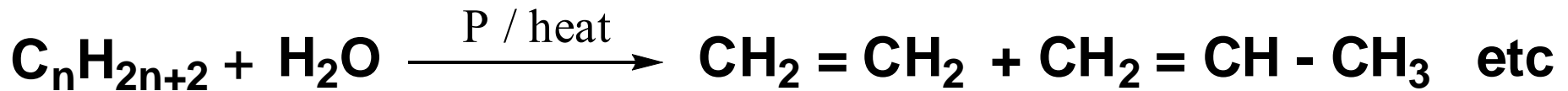
شركة رابغ للتكرير والبتروكيماويات

١٨



إنتاج الايثلين :

هو من الاوليفينات التي تنتج عن طريق عملية التكسير البخاري بخلط مادة التغذية من الغازات البترولية أو مقطرات البترول ببخار الماء في أفران خاصة بذلك. ويعتبر غاز الايثان أفضل الخامات المناسبة من الناحية الاقتصادية لإنتاج الايثلين.



شركة التصنيع الوطنية

١٩

تعتبر أول شركة تصنيع مساهمة ومملوكة بالكامل للقطاع الخاص , وتقوم شركة التصنيع بإنشاء وإدارة وتشغيل وتملك المشاريع الصناعية البتروكيماوية والكيماوية والبلاستيكية والهندسية والمعدنية والخدمات الصناعية وتسويق منتجاتها. وبفضل ذلك أصبحت ثاني أكبر منتج في العالم لمادة ثاني أكسيد التيتانيوم (الصبغة البيضاء).

✓ ويتبع لها:

- الشركة السعودية للبولي أوليفينات
- شركة التصنيع والصحراء للأوليفينات، ومنها:
 1. الشركة السعودية للإيثلين والبولي إيثلين
 2. الشركة السعودية لحامض الإكريليك ومشتقاته، ومنها:
 - ١-٢ الشركة السعودية لمونمرات الإكريليك.



شركة التصنيع الوطنية

١٩

- الشركة الوطنية لثاني أكسيد التيتانيوم المحدودة «كريستل العالمية»
- الشركة السعودية للبولي أوليفينات تنتج ٤٥٥ ألف طن من البروبيلين و ٧٢٠ ألف طن من البولي بروبيلين.
- الشركة السعودية للإيثيلين والبولي إيثيلين تنتج مليون طن من الإيثيلين و ٢٨٥ ألف طن من البروبيلين سنوياً، كما تنتج ٤٠٠ ألف طن من البولي إيثيلين عالي الكثافة و ٤٠٠ ألف طن من البولي إيثيلين منخفض الكثافة.



شركة التصنيع الوطنية

١٩

- الشركة السعودية لمونمرات الإكريليك فمهامها

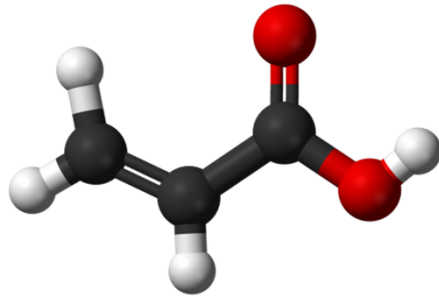
إنتاج ٣٤٠ ألف طن من البيوتانول، وإنتاج ٢٣٠ ألف طن من حامض الإكريليك وبيوتاييل اكريليت ($C_7H_{12}O_2$) الذي يمكن استخدامه كمادة وسيطة مفيدة جداً للتركيب الكيميائي لبعض المركبات لأنه يخضع بسهولة لتفاعلات الإضافة مع مجموعة واسعة من المركبات العضوية وغير العضوية.

- الشركة الوطنية لثاني أكسيد التيتانيوم المحدودة فنتنتج ثاني أكسيد التيتانيوم.



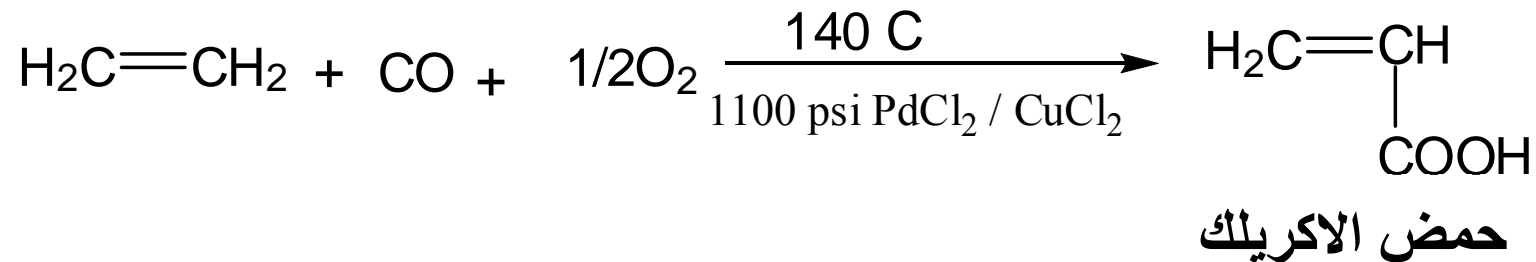
شركة التصنيع الوطنية

١٩



يتم إنتاج حامض الإكريليك :

بشكل مباشر من تفاعل الايثيلين مع أول أكسيد الكربون والاكسجين عند درجة حرارة معينة وضغط ١١٠٠ باوند لكل انش مربع مع وجود حفاز مناسب.



شركة الجبيل للبتر وكماويات (كيميا)

٢٠

هي مشروع مشترك مناصفة بين الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك) وشركة إكسون موبيل العربية للكماويات، تعتبر من أبرز الشركات على مستوى العالم في إنتاج مادة أسود الكربون، كما تنتج الشركة البولي إيثيلين، والإيثلين، والبروبلين.



شركة الجبيل للبتر وكماويات (كيميا)

٢٠



إنتاج أسود الكربون:

يتم صنعه على هيئة مساحيق جافة. وينتج بالحرق الجزئي لمركبات الكربون الهيدروجينية الغازية أو السائلة، حيث تتحلل مادة الهيدروكربون إلى حبيبات دقيقة من الكربون.



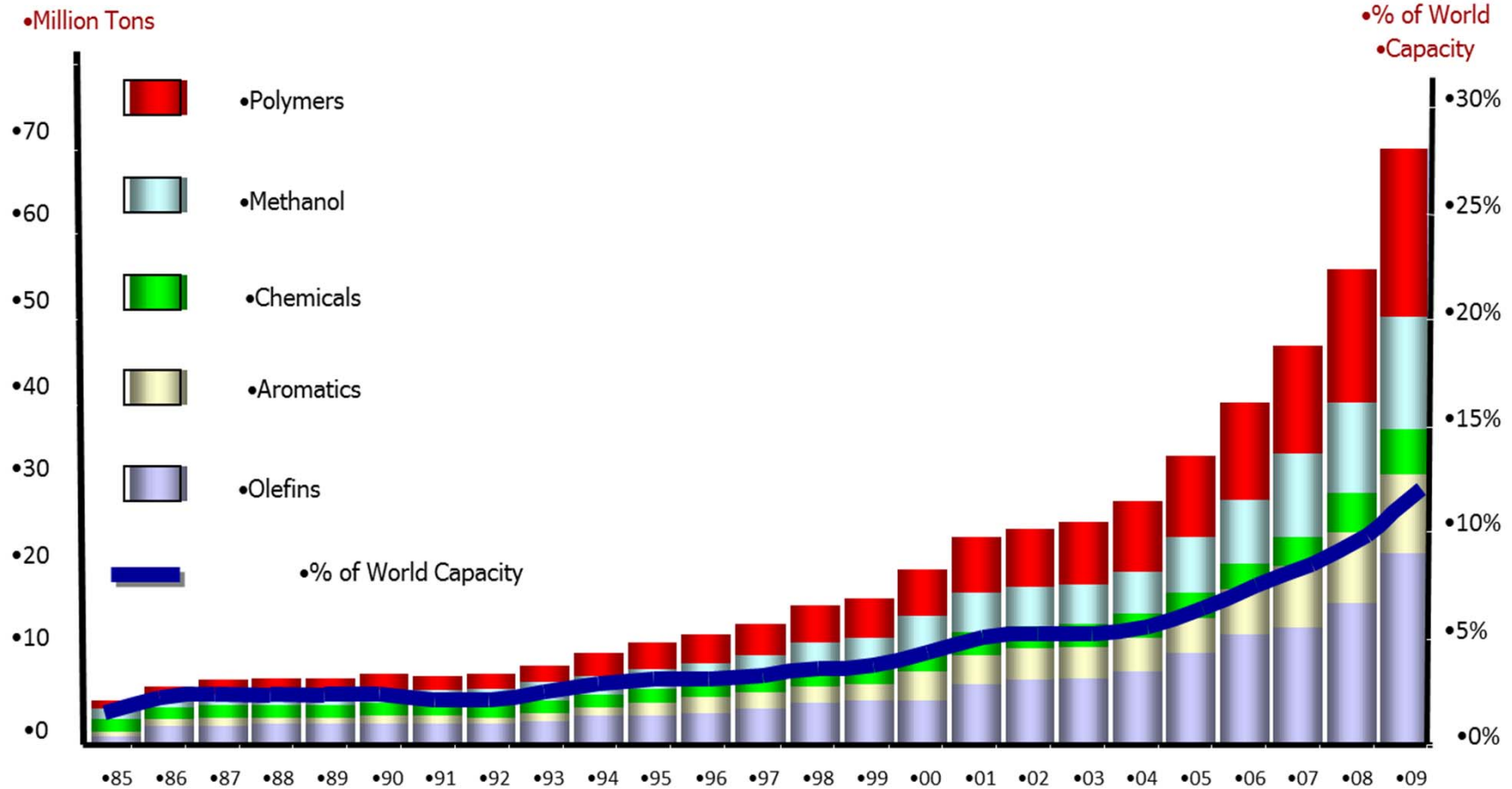
شركة الجبيل المتحدة للبتر وكماويات (المتحدة)

٢١

هي إحدى شركات سابك وتنتج الأثيلين ١٣٥٠ ألف طن،
جلايكول الأثيلين ٥٧٥ ألف طن، البولي إيثيلين ٨٠٠ ألف
طن، أوليفينات ألفا الخطية ٣٠٠ ألف طن.



نمو الصناعات البتروكيمياوية السعودية



تطور أنواع البلاستيك المنتجة



نمو الصناعات البلاستيكية في السوق المحلي

1990 - 2009

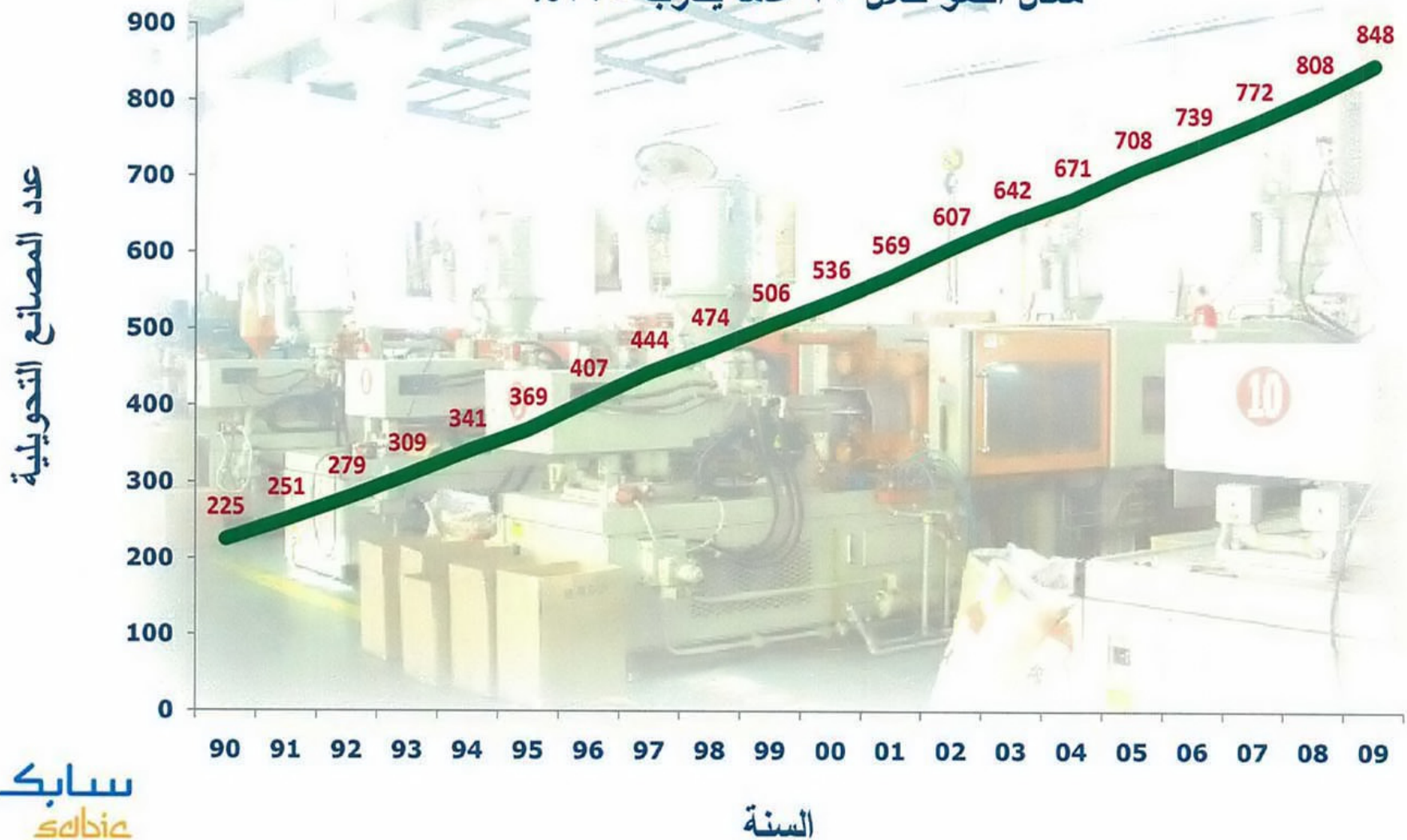
معدل النمو خلال ٢٠ عاما يقارب ٧٠٠%



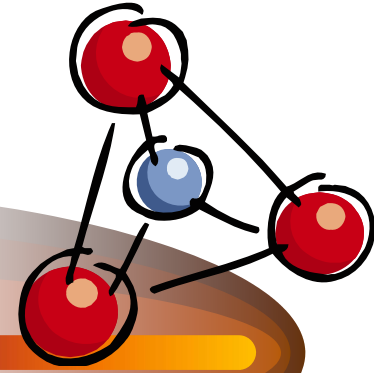
نمو الصناعات البلاستيكية في السوق المحلي (عدد المصانع)

1990 - 2009

معدل النمو خلال ٢٠ عاما يقارب ٢٧٥%



مستقبل البتروكيماويات



✓ تطوير العمليات

✓ التشغيل الآمن

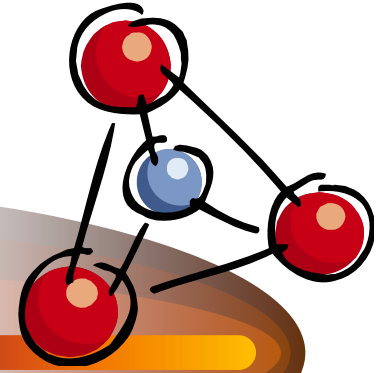
✓ تنمية الثروة البشرية التي تملك القدرات الإبداعية

✓ مواصلة الاستثمار في الأبحاث التقنية

✓ إثراء المنتجات والخدمات



مستقبل البتروكيماويات



- ✓ اغتنام الفرص الاستثمارية في الأسواق العالمية الاستراتيجية، والتوسع في آسيا وأوروبا والأمريكتين ودول الشرق الأوسط وأفريقيا، وغيرها
- ✓ المشاريع المشتركة بالتعاون مع نخبة من الشركات العالمية الناجحة
- ✓ تعديل الأسعار للتوسع والتنوع في الصناعات



المراجع

1. <http://www.almrsal.com/post/142204>
2. <http://www.sabic.com/me/ar/images/SABICCorporate%20Brochure AR tem17-705.pdf>
3. <http://www.alarabiya.net/ar/aswaq/2013/10/29/%D8%AA%D9%86%D8%A7%D9%81%D8%B3%D9%8A%D8%A9%D8%A7%D9%84%D8%B5%D9%86%D8%A7%D8%B9%D8%A7%D8%AA%D8%A7%D9%84%D8%A8%D8%AA%D8%B1%D9%88%D9%83%D9%8A%D9%85%D8%A7%D9%88%D9%8A%D8%A9%D8%A7%D9%84%D8%B3%D8%B9%D9%88%D8%AF%D9%8A%D8%A9%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%B3%D8%A7%D8%B3%D9%8A%D8%A9%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%AD%D9%88%D9%8A%D9%84%D9%8A%D8%A9.html>
4. <http://www.saharapcc.com/ar/Default.aspx>
5. <http://www.saharapcc.com/ar/Pages.aspx?pageid=44>
6. <http://www.saharapcc.com/ar/Pages.aspx?pageid=45>
7. <http://www.saharapcc.com/ar/Pages.aspx?pageid=47>
8. <http://www.saharapcc.com/ar/Pages.aspx?pageid=49>
9. <http://www.saharapcc.com/ar/Pages.aspx?pageid=50>
10. <http://saic.com.sa/>

المراجع

11. http://www.sipchem.com/default_ar.asp
12. <http://www.sipchem.com/ar/affiliates.htm>
13. <http://www.sipchem.com/ar/affiliates2.htm>
14. <http://www.sipchem.com/ar/affiliates3.htm>
15. <http://www.sipchem.com/ar/affiliates4.htm>
16. <http://www.sipchem.com/ar/affiliates5.htm>
17. <http://www.sipchem.com/ar/affiliates6.htm>
18. <http://faculty.ksu.edu.sa/784/Manufactories/%D8%B3%D8%A7%D8%A8%D9%83.aspx>
19. http://saudiindustri.com/arabic/pdf/juima06_ar.pdf
20. <http://www.sabic.com/corporate/ar/ourcompany/manufacturing-affiliates/ibn-zahr-saudi-european-petrochemical-company>
21. http://www.moqatel.com/openshare/Behoth/MElmiah12/Betrokema/sec01.doc_cvt.htm
22. <http://www.thegulfbiz.com/vb/showthread.php?t=336500>
23. <http://www.siig.com.sa/arabic/viewproject.php?i=3>
24. <http://www.nama.com.sa/ar/our-products/epoxy>

المراجع

25. <http://www.siig.com.sa/arabic/viewproject.php?i=7>
26. <http://www.siig.com.sa/arabic/viewproject.php?i=1>
27. <http://www.advancedpetrochem.com/ar>
28. <http://www.petrorabigh.com/ar/>
29. <http://www.alriyadh.com/850815>
30. http://www.aleqt.com/2006/06/02/article_42510.html
31. <http://www.chemanol.com/ar/Default.aspx?pageid=477>
32. <http://www.sabic.com/corporate/ar/ourcompany/manufacturing-affiliates/ibn-sina-national-methanol-company>
33. <http://www.sauress.com/alnadwah/67219>
34. <http://www.alyaum.com/article/1009608>
35. <http://www.eeaa.gov.eg/arabic/main/about.asp>
36. <http://www.alyaum.com/article/1092100>
37. <http://www.advancedpetrochem.com/ar/about-advanced>
38. <http://www.tasnee.com/About-Us.aspx?lang=ar-SA>
39. <http://www.alriyadh.com/349727>

المراجع

40. http://saudiindustri.com/arabic/fac_juima.html?value=03
41. http://www.alriyadh.com/Contents/08-01-2004/Economy/ComNews_2015.php
42. <http://www.sabic.com/corporate/ar/ourcompany/manufacturing-affiliates/united-jubail-united-petrochemical-company>
43. [d8a7d984d981d8b5d98414-d8a7d984d8b5d986d8a7d8b9d8a7d8aa-d8a7d984d8a8d8aad8b1d988d983d98ad985d98ad8a7d8a6d98ad8a9](http://www.sabic.com/corporate/ar/ourcompany/manufacturing-affiliates/united-jubail-united-petrochemical-company)
44. http://www.basf.com/group/corporate/en_GB/literature-document:/Sales+Products+BUTYL+ACRYLATE-Technical+Data+Sheet--Butyl+Acrylate-English.pdf
45. http://www.google.com.sa/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=22&cad=rja&uact=8&ved=0CFsQFjALOAo&url=http%3A%2F%2Fwww.riyadhef.com%2Fsiteimages%2Fpdf%2Fnn1.ppt&ei=9u9eVNCHIsaBPYm8gbAN&usg=AFQjCNF7HIuysd4o6j_cxwiRNoxSp8DqWA&sig2=S9IiTPgpAKPJ_FUu7XAC3A
46. <http://www.google.com.sa/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Ffaculty.mu.edu.sa%2Fdownload.php%3Ffid%3D55077&ei=feJZVLXzNMXWasjzgrgK&usg=AFQjCNFIZULBhI8bMVRGGLivGPfOl3NPaw&sig2=atT90AZRjminc8xqpAtTNA>

المراجع

47. <http://www.alyaum.com/article/1023679>
48. http://www.sabic.com/me/ar/images/SABIC%20Annual%20Report%202013%20Arabic_tcm17-6113.pdf
49. <http://www.google.com.sa/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=15&cad=rja&uact=8&ved=0CDQQFjAEOAo&url=http%3A%2F%2Ffaculty.sau.edu.sa%2Ffiledownload%2Fdoc-5-doc-f2d35b2542b90a729646e3503a790669-original.doc&ei=pNRqVLMHqYDMA5HvgPgN&usg=AFQjCNGIKJUQdPu1n7C0pK2N8oKvwHhK8g&sig2=decKDID3RDfeRGF462mG8A>
50. كتاب الصناعات البترولية والبتروكيماوية – أ.د. الذياب
51. كتاب تكنولوجيا وكيمياء البوليمرات – د. كوركيس عبد آل آدم، د. حسين الغطاء