الصناعات البتروكيميائية في المملكة

أ. يوسف عبد الله اليحيى

تحرص المملكة العربية السعودية على تطوير الصناعات البتروكيميائية للإستفادة من المصادر الطبعية التي تزخر بها أرضها المعطاءة، وقد أكدت خطط التنمية المتعاقبة على أهمية التوسع في الصناعات المعتمدة على الغاز الطبيعي والنفط وتشجيع القطاع الخاص من خلال القروض المُيَسرَّة، كما أكدت على إعطاء التعليم أهمية قصوى لتخريج الكوادر الفنية المؤهلة من خلال الجامعات والكليات التقنية والصناعية ومعاهد التدريب المهني، وتشجيع القطاع الخاص على تكثيف برامج التدريب والصيانة في مجال الصناعات البتروكيميائية، وتعد الصناعات البتروكيميائية العامل الرئيس في البرامج الصناعية في كل من القطاعين العام والخاص.

من منطلق حرص المملكة على الإستفادة من جميع منتجات النفط والغاز الطبيعي تم في عام ١٣٩٦هـ تأسيس الشركة السعودية للصناعات الأساس « سابك » لإقامة الصناعات البتروكيميائيةالأساس والمساندة، والعمل على استثمار موارد المملكة وتسويق منتجاتها، ونتيجة لذلك أُنشئت مدينتين صناعيتين في الجبيل وينبع للصناعات البتروكيميائية، وقد عهد للهيئة الملكية للجبيل وينبع مسؤولية تخطيط وإقامة التجهيزات الأساس وتشغيل مرافق الخدمات البلدية بالمدينتين وتسهيل فرص الإستثمار المختلفة بالتعاون مع القطاع الخاص ومساعدته في هذا المجال.

أنشأت سابك مجمَّعها الصناعي للبحث والتطوير في مدينة الرياض ويحتوي على تجهيزات متقدمة لإجراء المشاريع البحثية في مجال المنتجات اللدائنية ويحتوي المجمَّع على مصنعين للبولي إيثيلين لإنتاج العديد من الأصناف التجريبية للبولي إيثيلين والبولي بروبلين، إضافة الى أقسام أخرى لتطوير العوامل المساعدة «المحفِّزات» في الصناعات البتروكيميائية وإجراء إختبارات التأكل. وتعمل سابك على نقل التقنية وتطويعها، وزيادة حصص تسويقها عالميا من خلال الشركات الأجنبية العالمية المشاركة والتي منها الأمريكية (هوشست سيلانيز، بانهاندل إيسترن، إيكسون، موبيل)، واليابانية (ميتسوبيشي)، والكورية الجنوبية (شركة لاكي جولد ستار)، والصين الوطنية (تايوان للأسمدة)، والفلندية (نستي أوي)، والإيطالية (إكوفيول). إضافة إلى ذلك يوجد في العديد من مدن المملكة أكثر من مئتي مصنع وطني يعتمد على الصناعات البتروكيميائية والأسمدة التي تنتجها سابك.

النشأة والتطور

تعد صناعة الأسمدة التي بدأت في المملكة عام ١٣٨٥هـ أول نشاط لمؤسسة

بترومين في الصناعات البتروكيميائية، وقد بدأ الإنتاج في عام ١٣٨٩هـ بـ ١١٠٠ طن من سماد اليوريا و٣٥ طن من الكبريت الخام سنوياً .

وكانت البداية الفعلية لصناعة البتروكيميائيات في المملكة عندما أدرجت حكومة المملكة العربية السعودية في خططها التنموية إنشاء صناعات ذات أساس هيدروكربوني لتحويل الغاز المصاحب للزيت الخام -المتوفر بكميات هائلة - إلى منتجات مصنّعة من أجل تنويع هيكل الإقتصاد السعودي .

يمكن تقسيم منتجات « سابك » من الغاز الطبيعي ومقطرات النفط إلى ثلاث مجموعات هي كما يلي:-

١ــ المركبات الأليفاتية : وتقسم إلى قسمين رئيسين هما البرافينات وتشمل الميثان والإيثان والبروبان والبوتان والهكسان ، والأوليفينات وتشمل الإيثيلين والبروبلين والبوتادايئين.

٢ــ العطريات : وتشتمل على البنزين والتولوين والزايلينات (BTX) التي تستخدم في كثير من الصناعات مثل الأدوية والمطاط والألياف الصناعية وغيرها .

٣ــ منتجات الأمونيا والكبريت : ويصنع منها سماد اليوريا والأحماض المختلفة مثل حامض النيتريك وحامض الكبريتيك .

إعتمدت الصناعات البتروكيميائية في المملكة على الغاز الطبيعي المنتج من قِبل أرامكو السعودية حيث يتم تجميعه وتجفيفه وإزالة مركبات الكبريت العضوية مثل المركبتانات وغير العضوية مثل كبريتيد الهيدروجين وثاني اكسيد الكربون والنيتروجين ، ويضغط مع التبريد ، ثم تفصل مكوناته ابتداءً بالغاز الأخف (الميثان) ثم الإيثان فالبروبان والبوتان وكمية قليلة من الغازات الأخرى . وتعمل سابك على الإستفادة بشكل رئيس من غازي الميثان والإيثان لإنتاج مركبات بتروكيميائية وسطية أو نهائية من خلال عدد من المصانع يوضحها شكل (١).

ومما يجدر ذكره أن الطاقة الإنتاجية لمصانع البتروكيميائيات التابعة لسابك (سبعة عشر منتج كيميائي غير الأسمدة) في تزايد مستمر ، وذلك يتضح عند مقارنة الطاقة الإنتاجية لمختلف المواد الكيميائية لتلك المصانع للأعوام ١٤٠٨ هـ و١٤١٠هـ و ١٤١٣هـ ، جدول (١). كما يلاحظ من الجدول أن الطاقة الانتاجية لعام ١٤٠٨ هـ بلغت أكثر من سبعة ملايين طن متري في حين أنها بلغت أكثر من عشرة ملايين طن متري عام ١٤١٣هـ. ومن أهم المواد البتروكيميائية الوسطية التي تعتمد عليها مصانع سابك ما يلي:-

المنتج الكيميائي	١٩٨٨م ١٤٠٨ هـ	١٩٩٠ م ١٤١٠ هـ / ١٤١١ هـ	١٩٩٣ م ١٤١٣ هـ / ١٤١٤ هـ
الإيثيلين	١٩٧٠	٢١٣٠	٢٤٧٠
الميثانول	١٤١٠	١٤١٠	١٩٧٠
ميثيل ثالثي بوتيل الإيثر	٥٠٠	٥٠٠	١٩٠٠
الإيثيلين جليكول	٥٨٠	٧٩٢	٩١٠
ثنائي كلوريد الإيثيلين	٥٦٠	٥٦٠	٥٦٠
ستايرين	٣٦٠	٣٦٠	٤٢٠
بولي ستايرين	١٠٠	١٠٠	١٠٠
الإيثانول الصناعي الخام	٣٠٠	٣٠٠	٣٠٠
بوتن-١	٥٠	٥٠	٥٠
بولي إيثيلين	٨٧٠	١٠٧٤	١٠١٠
أحادي كلوريد الفينيل	٢٠٠	٢٠٠	٣٠٠
بروبلين	—	—	٣٠٠
بولي بروبلين	—	—	٢٠٠
الميلامين	٢٠	٢٠	٢٠
متعدد كلوريد الفينيل	٣٠٠	٣٠٠	٣٠٠
بوتادايئين	—	—	١٠٠
بنزين	—	—	٧٠
المجموع	٧٢٢٠	٧٧٩٦	١٠٠٨٠

● جدول (١) الطاقة الإنتاجية لبعض البتروكيميائيات في سابك (ألف طن متري سنوياً) .

● الإيثيلين

تقوم على الإيثيلين عدد من الصناعات المحلية مثل الإيثيلين جليكول الذي يستخدم كمادة مانعة للتجمد ، وكلقيم في إنتاج البولي إستر للحصول على الخيوط الصناعية ، كما يستخدم الإيثيلين في إنتاج البولي إيثيلين بنوعيه منخفض الكثافة الخطي (LLDPE) ، وعالي الكثافة (HDPE) ، وفي إنتاج البولي فينيل كلورايد. ويوضح الجدول (٢) الطاقة الإنتاجية الحقيقية والمتوقعة عالمياً لبعض البتروكيميائيات ـ التي تنتج معظمها سابك ـ حتى عام ٢٠٠٢م ، ويلاحظ مدى زيادة الطاقة المتوقعة مستقبلاً نظراً للطلب العالمي المتزايد .

● الميثانول

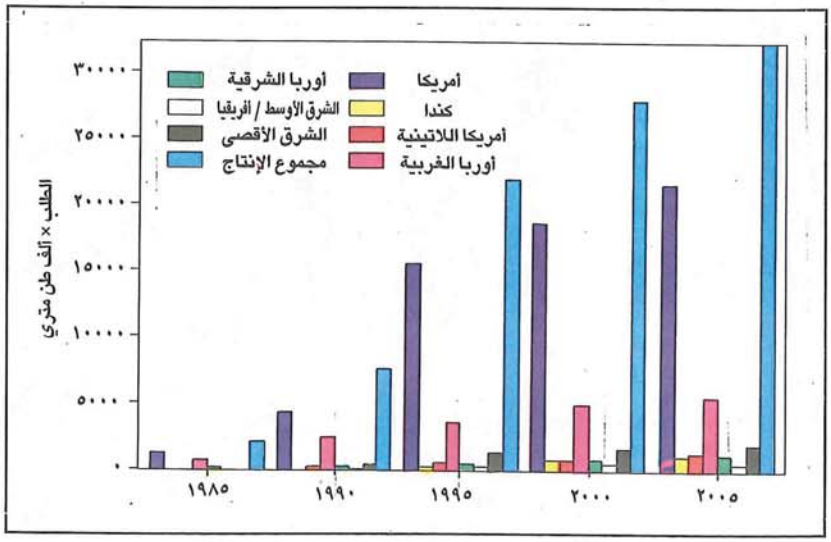
تقوم على الميثانول عدد من الصناعات

شكل (١) منتجات الشركات البترولية والأسمدة (بالك).

المـــــادة	١٩٨٩م ١٤٠٩هـ	١٩٩٠م ١٤١٠هـ	١٩٩١م ١٤١١هـ	١٩٩٢م ١٤١٢هـ	١٩٩٣م ١٤١٣هـ	١٩٩٤م ١٤١٤هـ	١٩٩٥م ١٤١٥هـ	٢٠٠٢م ١٤٢٢هـ
حامض الخل	٥٥٨٨	٥٦٤٩	٥٤٦٤	٥٩٦١	٦٠٠٦	٦٢٢٧	٦٥٤٨	٦٦٣٨
إيثيل البنزين	١٦٥٠١	١٧٩٣٥	١٨٩٨٧	١٩٧٩٦	٢٠٦٤٧	٢١٢١٤	٢٢٠٥٢	٢٤١١٦
إيثيلين	٦٠٧٣٥	٦٣٨٧٤	٦٩١١١	٧٣٣٢٢	٨١٨٨٥	٨١٨٨٥	٨١٨٨٥	٩٥٢٦٧
ثنائي كلوريد الإيثيلين	٣٢٦٤٠	٣٤٩٦٩	٣٥٧٨٢	٣٦٤٠٦	٣٧١٨٤	٧٦٩٤	٣٨٧٢٨	٣٨٧٢٨
إيثيلين جليكول	٧٩٢١	٨٣١٥	٨٧٠٤	٩٠٨٢	١٠٢٠٢	١٠٨٤٩	١١٤٨٢	١٢٣١٧
أكسيد الإيثيلين	٨٧٠٧	٩٠٤٦	٩٥٦٩	٩٩٤٥	١٠٩٣٣	١١٥٣٤	١١٩٥٨	١٢٦٢٦
ألياف البولي إستر	٩٧٩٧	١٠٢٤٩١	١٠٨٨٨	١١٤٣٩	١٢٣٩٥	١٢٧٠٤	١٣٢٢٣	١٣٥١٣
رقائق البولي إستر	٦٩٢	١٠٠٩	١٠٣٦	١٠٢٩	١٠٤١	١٠٦٣	١٠٦٣	١١٠٣
بولي إيثيلين تيرفثالات	١٢٢٧١	١٣٤٦٠	١٣٨٥٤	١٤٦٢١	١٦٠٧٢	١٦٦٧٨	١٦٨٠٢	١٧٤٠٣
بولي ستايرين	١٠٥٩٩	١١٢٣١	١١٧٣٠	١٢١١١	١٢٧٤٤	١٢٩١٠	١٣٥٦٢	١٤٠٧٢
مطاط ، ستايرين ، بوتادايئين (SBR)	٧٦٥٠	٧٨٧٣	٧٩٦٣	٨١٢٦	٨٢٨٢	٨٥٢١	٨٥٦١	٨٧٩٣
ستايرين	١٣٨٧١	١٥٣١١	١٦٨٨٤	١٧٢٢٣	١٨٧١٣	١٩٢٢٤	٢٠٢٠٨	٢٢٤٠٥
خلات الفينيل	٣٠٦٩	٣١٠٠	٣٢٥١	٣٣٢١	٣٤٣٦	٣٥١١	٣٥١١	٣٥٧١
أحادي كلوريد الميثيل	١٩٩٣	٢١٨١٦	٢٢٧٢٨	٢٣٣٣١	٢٣٦٤٢	٢٤٠٤٧	٢٤٤٤٤	٢٥٢٨٩
متعدد كلوريد الميثيل	٢٠٤٦٧	٢١٧٧٤	٢٢٤٩٤	٢٣٥٨١	٢٤٠٠٣	٢٤٣٣٩	٢٤٩٤١	٢٥٤٨٥

● جدول (٢) الطاقة الإنتاجية الحقيقية والمتوقعة عالميا لبعض البتروكيميائيات حتى عام ٢٠٠٢ م (ألف طن متري سنوياً) .

الهامة منها صناعة مادة ميثيل ثالثي بوتيل الإيثر (MTBE) والتي تضاف بدلاً من رباعي إيثيل الرصاص لرفع الرقم الأوكتاني لبنزين السيارات ، وقد أدى الطلب العالمي المتزايد على هذه المادة ، شكل (٢) ، إلى زيادة إنتاج سابك من خمسمائة ألف طن متري في عام ١٤٠٨هـ إلى مليون وتسعمائة الف طن متري في عام ١٤١٣هـ ، كما تمت الإستفادة من الميثانول لإنتاج حمض الخل والفورمالدهيد والمواد البروتينية ذات القيمة الغذائية العالية .



● شكل (٢) الطلب العالمي لمادة ميثيل ثالثي بوتيل الإيثر (MTBE) .

صناعة الأسمدة

تعد العلاقة بين الصناعات

البتروكيميائية والأسمدة علاقة تكاملية إذ يتم الحصول على الهيدروجين اللازم لإنتاج الأمونيا من عملية إعادة التشكيل البخاري للميثان (Steam Reforming) ، أما النيتروجين فيتم الحصول عليه من وحدة فصل الهواء ، وتستخدم الأمونيا لإقامة العديد من الصناعات البتروكيميائية منها إنتاج مادة أكريلونتريل المستخدمة في إنتاج الألياف الأكريلية ، وإنتاج اليوريا التي تستخدم أيضاً في صناعة الميلامين والذي يتم استخدامه كلقيم في إنتاج راتنجات الميلامين ـ فورمالدهيد وإنتاج راتنجات اليوريا ـ الفورمالدهيد.

وتقوم بإنتاج الأسمدة (الأمونيا واليوريا والأسمدة الفوسفاتية المركبة والسائلة) ثلاث شركات هي شركة الأسمدة العربية السعودية « سافكو » ، والشركة الوطنية للأسمدة الكيميائية « ابن البيطار »، وشركة الجبيل للأسمدة « سماد » . ويوضح الجدول (٣) الطاقة الإنتاجية لهذه الشركات للأعوام ١٤٠٦هـ، ١٤١٠هـ، ١٤١٢هـ، ١٤١٣هـ.

● في مجال التسويق

أقامت سابك شركتين لتسويق منتجاتها البتروكيميائية والأسمدة إضافة الى شركة ثالثة للخدمات الفنية وذلك كما يلي :ـ

* شركة سابك للتسويق المحدودة ومهمتها تسويق البتروكيميائيات إلى دول الخليج العربي والدول العربية والعالمية وقد قامت بالفعل بالتسويق الى ٧٠ دولة كما انها اقامت لها فروع خارج المملكة (أمريكا وبريطانيا .... الخ) .

* شركة سابك للخدمات الفنية المحدودة .

* الشركة العربية السعودية لتسويق الأسمدة «سنابك» ومهمتها العمل على تسويق الأسمدة محلياً وعالمياً .

شركات القطاع الخاص

تسهم عدة شركات من القطاع الخاص في الصناعات البتروكيميائية بالمملكة ، بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ، منها : شركة التصنيع الوطنية ، وشركة صفرا للمذيبات العضوية المحدودة والتي توجد بمدينة ينبع وتنتج خمسون ألف طن متري من المذيبات العطرية . إضافة إلى ذلك توجد بعض الشركات المساندة للصناعات البتروكيميائية مثل الشركة السعودية للصناعات المتطورة ، وشركة نماء ، وشركة صدق والشركة السعودية للصناعات الدوائية والمستلزمات الطبية وشركة التصنيع الوطنية وشركة سافكو والشركة الخليجية المتحدة للتصنيع . كما تم تأسيس شركة جديدة هي الشركة العربية للألياف الصناعية «ابن رشد» بمدينة ينبع الصناعية والتي سوف تنتج بإذن الله مائة وأربعون ألف طن متري سنويا من ألياف وخيوط وحبيبات البولي إستر. ومن المتوقع أن يبدأ إنتاجها عام ١٤١٥هـ حيث تأخذ مادة اللقيم من حمض التيرفثاليك المستوردة من الخارج مؤقتاً وإيثيلين جليكول من شركة ينبع للبتروكيميائيات . إضافة لذلك تم الترخيص من قبل وزارة الصناعة لعدد من المشاريع الجديدة لإنتاج عدد من المواد الكيميائية . وتشمل المواد المرخص لانتاجها من قبل القطاع الخاص مايلي :ـ

● **بولي إيثيلين تيرفثالات (PET) :** يستخدم لإنتاج ألياف وخيوط وحبيبات البولي إستر التي تستخدم في صناعة النسيج والسجاد والقوارير ، وبوتلين جليكول الذي يستخدم في الصناعات البلاستيكية وفي صناعة الأدوية وغيرها .

● **ترا هيدروفيوران (THF) :** يستخدم كمذيب في العمليات الصناعية .

● **الإيثانول أمين :** يستخدم في معالجة الغاز والنفط لفصل الغازات الحمضية . كما يستخدم في إنتاج المنظفات الصناعية وإنتاج المواد المانعة للتآكل . إضافة إلى ذلك بلا ماء حامض الماليئيك والذي يمكن انتاجه من البوتان ويستخدم في عملية راتنجات البولي إستر وفي صناعة المبيدات الحشرية .

● **ثنائي تولووين آيزوسيانات (TDI) :** يستخدم لإنتاج مادة البولي يورثين (الإسفنج الصناعي).

● **ألكيل البنزين الخطي (LAB) :** يستخدم لإنتاج سلفونات ألكيل بنزين ، كما يعد من اهم المكونات الفعالة المستخدمة في مساحيق الغسيل.

● **الأكريلونتريل :** ينتج بوساطة شركة اللجين ، ويستخدم في صناعة الألياف الصناعية .

نشاطات أخرى

تميَّزت منتجات الصناعات البتروكيميائية في المملكة بالجودة العالمية

المنتج	١٩٨٦م ١٤٠٦هـ	١٩٩٠م ١٤١٠هـ	١٩٩٢م ١٤١٢هـ	١٩٩٣م ١٤١٤هـ
الأمونيا	٥٠٠	٧٠٠	١١٢٠,٤	١٥٠٠
اليوريا	٨٣٠	١٤٣٠	١٤٣٨,٨	٢٠٣٠
الأسمدة المركبة والفوسفاتية	—	٨٠٠	٤٨٥,٣	٨١٠
الأسمدة السائلة	—	١٠	١٠٤,٠	—
المجموع	١٣٣٠	٢٩٤٠	٣٠٤٥,٩	٤٣٤٠

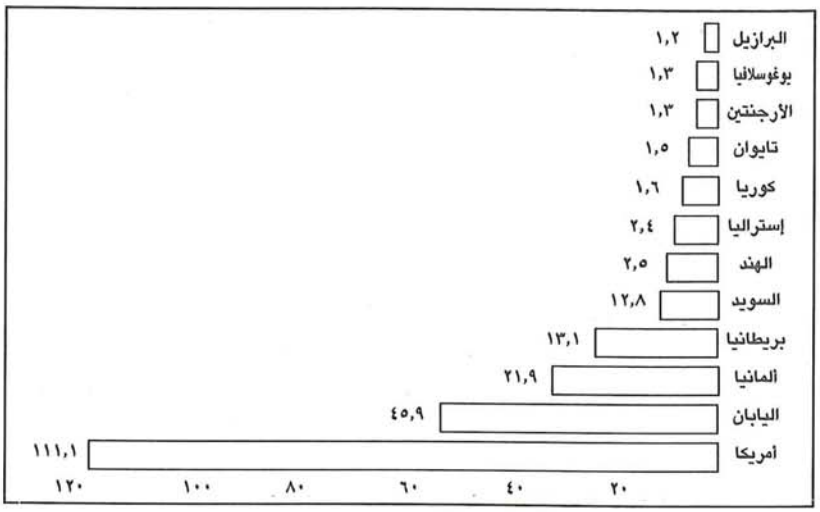
● جدول (٣) الطاقة الإنتاجية للأسمدة في المملكة (ألف طن متري سنوياً)

حيث أقيمت مختبرات جودة نوعية في كل مصنع من المصانع البتروكيميائية مزودة بأجهزة حديثة ، وتهدف مختبرات الجودة إلى متابعة خط الإنتاج بدءاً بقياس نقاوة المواد الخام قبل تصنيعها ، والمركبات الوسطية ، والمنتج النهائي قبل شحنه وتسويقه ، وقد تبنّت سابك برنامج (إدارة الجودة الشاملة) في كل مجمّعاتها الصناعية مما مكنها من الحصول على شهادة التفوق من منظمة المقاييس العالمية (آي إس أو ٩٠٠٢) ، ويعد ذلك توثيقاً دولياً بتفوق الصناعات الوطنية .

تنفق الشركات العالمية ملايين الدولارات في الأبحاث والتطوير إذ بلغت مصروفات الأبحاث والتطوير على سبيل المثال في شركة هوكست الألمانية مليار وثمانمائة وخمس وستون ألف دولار في عام ١٩٩٢م مع تخصيص نسبة مئوية من المبيعات قدرها ٦,٢ ٪ ، جدول (٤) . كما أن كثيراً من الدول تخصص مصروفات سنوية للأبحاث والتطوير ومن أمثلة ذلك بلغ ما خصصته أمريكا في عام ١٩٩٢م مائة وإحدى عشر وواحد بليون ومائة مليون دولار ، ويبين الشكل (٣) بعض المصروفات التي تخصصها بعض الدول العالمية في هذا المجال .

تتجه الأبحاث العالمية لإنتاج المحفزات لإستخدامها في الصناعات البتروكيميائية وتطوير إنتاجها حتى تكون المادة المنتجه بكميات كبيرة وعالية النقاوة ، فقد أنتجت (CDTECH) مثلاً الزيولايت الذي يستخدم بطريقة تقنية التقطير المطورة لإنتاج إيثيل البنزين دون استخدام الزايلينات وبتكلفة منخفضة مقارنة بالطرق العالمية المستخدمة حالياً .

وتقوم مراكز أبحاث الصناعات البتروكيميائية في سابك ومدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية بدعم الأبحاث العلمية في مجال الصناعات البتروكيميائية ، ويعد ذلك دعامة كبيرة نحو دراسة المشاكل العلمية في الصناعات البتروكيميائية وإيجاد البدائل المناسبة . وقد كان للتعاون بين القطاع العام ممثلاً بمراكز الابحاث في الجامعات السعودية ومدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ومراكز أبحاث القطاع الخاص أثر كبير في تطوير الصناعات البتروكيميائية الأمر الذي سوف يأتي ثماره قريباً بإذن الله .



● شكل (٣) المصروفات السنوية لبعض الدول في مجال البحث والتطوير (بلايين الدولارات) .

آفاق مستقبلية

بدأت الصناعات البتروكيميائية في التوسع الأفقي والرأسي وإستغلال غاز البترول المسيَّل (LPG) والذي يتكون معظمه من البروبان والبوتان وكذلك إستخدام النفثا لإنتاج العطريات . ويستخدم غاز البترول المسيَّل في إنتاج العطريات مباشرة وفقا للتقنيات العالمية المتاحة ، وكذلك في إنتاج الأكريلونتريل وميثيل ثالثي بوتيل الإيثر (MTBE) ، كما أن القطاع الخاص يتجه نحو الإنتاج والإستثمار في المواد النهائية المنتجة بوساطة سابك « الجديدة » وكذلك المواد الوسطية للمنتوجات النهائية .

تستعد سابك ، في الوقت الحاضر ، لإنتاج عدد من الراتنجات مثل مطاط أكريلونتريل ـ البوتادايين ـ ستايرين (ABS) وبولي أسيتال والبولي إستر غير المشبع . إضافة لذلك فإن الشركة السعودية للراتنجات الصناعية بجدة تقوم حاليا بإنتاج راتنجات البولي إستر وراتنجات الفينول ـ فورمالدهيد وراتنجات الألكيد ، كما يُشيَّد ـ في مجمَّع سماد ـ أول مصنع لإنتاج مادة ٢ ـ إيثيل هكسانول التي تستخدم في مجالات عديدة مثل اللدائن ، الأصباغ والطلاء ، الأقمشة ، العوازل وغيرها .

الشركة	الدولة	المبيعات	الأرباح	مصروفات الأبحاث	
				المبلغ	٪ من المبيعات
هوكست	ألمانيا	٣٠١٣٦	١٣٥٤	١٨٦٥	٦,٢
سيبا جايجي	سويسرا	١٥٨٦٩	-	١٦٧٨	١٠,٦
أي سي أي	بريطانيا	٢١٥٢٠	٦٨٧	١٣٢٨	٦,٢
ميتسوبيشي البتروكيميائية	اليابان	٣٩٥٢	١٦٧	١٧١	٤,٣
داوكيميكال	أمريكا	١٨٩٧١	١٧٢	١٢٨٩	٦,٨
رون بولان	فرنسا	١٤٩٢٢	٧٨٨	١٠٢١	٦,٨

● جدول (٤) مبيعات وأرباح ومصروفات بعض الشركات الكيميائية الكبرى في الأبحاث والتطوير لعام ١٩٩٢م (بملايين الدولارات)