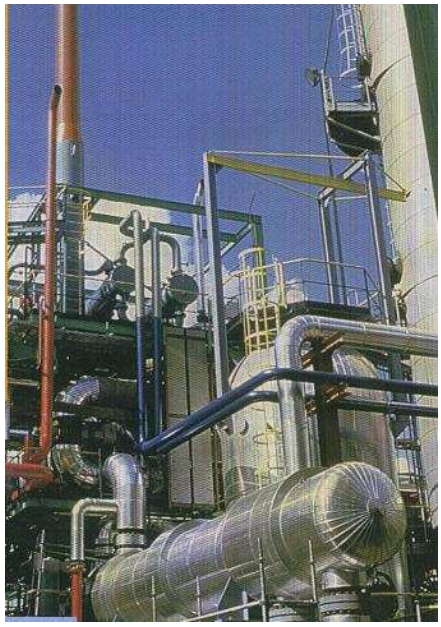
هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

تصنيع الأنواع الكيميائية
Synthèse des espèces chimiques



جانب من وحدة صناعية

تعمل الوحدات الصناعية على تصنيع ملايين الأطنان من الأنواع الكيميائية التي ما فتئت تعرف إقبالا واسعا لدى المستهلك:
فكيف و لماذا يتم تصنيع المنتوجات المصنعة؟ وهل يوجد فرق بين نوع كيميائي طبيعي و نفس النوع الكيميائي المصنع؟

الأهداف

- وصف و إنجاز بروتوكولات تصنيع و تحضير بعض الأنواع الكيميائية محترما إرشادات السلامة و الحفاظ على البيئة .
- اقتراح و إنجاز عمل تجريبي لمقارنة الأنواع الكيميائية.
- اقتراح و إنجاز تقنية تحليل و تمييز نوع كيميائي مصنع.

من إعداد: بوبكر تليوى
© 2009

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

كيمياء

1 لماذا تُصنع الأنواع الكيميائية؟

نتحدث عن تصنيع نوع كيميائي عندما يتم تحضيره انطلاقا من أنواع كيميائية أخرى خلال تحول كيميائي.
فما هي دواعي تصنيع هذه الأنواع الكيميائية؟

1-1 ضرورة كيمياء التصنيع.

يوضح الجدول أسفله بعض المنتوجات المستعملة في مجالات معينة قبل و بعد تطوير كيمياء التصنيع:
أتمم ملء الجدول أسفله بالتطرق إلى مجالات أخرى، ثم قم بتحليل المعطيات الواردة فيه موضحا أين تتجلى أهمية كيمياء التصنيع:

المجال	المنتوجات الطبيعية المستعملة سابقا	نواقص المنتوجات الطبيعية	أمثلة لمنتوجات مُصنعة
الملابس	القطن، الحرير، وبر بعض الحيوانات...	- صعوبة إيجاد المواد الأولية بالكمية المطلوبة. - عدم استجابتها لطلب المستهلك (مريحة، خفيفة، مرنة، متينة، مطاوعة حراريا، غير منفذة للسوائل، سهلة الصيانة، مناسبة الثمن...)	- متعددات الأميدات: النيلون... - متعددات الإسترات: الترغال...
النظافة	الرماد و المواد الذهنية	غير فعالة بالشكل المطلوب.	الصابون، مساحيق و محاليل الغسيل...
الصحة	الأعشاب الطبيعية	- غير مُقننة الاستعمال. - غير فعالة في غالب الأحيان. - يشكل بعضها خطورة على الصحة. - عدم توفر الأعشاب الطبية بالكميات اللازمة...	الأدوية الحديثة.
		-	

معطيات حول بعض المنتوجات المستعملة قبل و بعد تطوير كيمياء التصنيع.

لتلبية حاجيات الإنسان الاقتصادية و التقنية، تحضر كيمياء التصنيع العديد من الأنواع الكيميائية و المنتوجات، فهي:

- تسمح بالحصول على نفس النوع الكيميائي الطبيعي بكلفة صغيرة و بكميات مهمة؛
- تساهم في تخليق و ابتكار أنواع كيميائية جديدة ذات أهمية بالغة في مجالات متعددة؛
- تطور المنتوج المُصنع باستمرار ليستجيب لمتطلبات المستهلك؛
- تعمل على تطوير و تحسين جودة المنتوجات الطبيعية؛
- تُوفر للمنتوجات المصنعة خصائص ومزايا متعددة لا تتوفر في المنتوجات الطبيعية؛

ملحوظة:

لا يتم تحضير وقود السيارات صناعيا رغم توفر جميع الإمكانيات و التقنيات اللازمة، و ذلك راجع إلى أن كلفة المنتوج المصنع أكبر بكثير من كلفة الوقود المستخرج من البترول.

1-2 تحضير بعض الأنواع الكيميائية صناعيا.

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

تحضر كيمياء التصنيع الكثير من الأنواع الكيميائية سواء في الكيمياء الثقيلة، حيث تُصنع سنويا مئات الآلاف و أحيانا ملايين الأطنان من نوع كيميائي و الكيمياء الدقيقة، حيث تُصنع كميات صغيرة من أنواع كيميائية معقدة ذات قيمة عالية مضافة.

تتوفر بلادنا على عدة منشآت كيميائية:

- ✓ كيمياويات المغرب I و II بآسفي؛
- ✓ المغرب فوسفور I و II بآسفي؛
- ✓ المجمع الكيمياوي مغرب فوسفور III و IV بالجرف الأصفر.

تعمل هذه المنشآت على تحويل الفوسفات الطبيعي غير قابل للذوبان في الماء إلى فوسفات يذوب في الماء حتى يمكن للنبات أن يمتصه و يتغذى به، و تتم هذه العملية بواسطة حمض الكبريتيك لإنتاج حمض الفوسفوريك و الأسمدة الفوسفاتية، فكيف يتم تصنيع كل من حمضي الكبريتيك و الفوسفوريك صناعيا؟

أ- تصنيع حمض الكبريتيك.

حمض الكبريتيك H_2SO_4 سائل عديم اللون و الرائحة لزج و كثيف و قليل التطاير، و يتم تحضيره على ثلاثة مراحل:

- **الحصول على ثنائي أوكسيد الكبريت:**

تتم هذه العملية ببلادنا في "كيماويات المغرب" بطريقتين:

- ➢ استعمال بيريت الحديد FeS_2 الذي يستخرج من مناجم قطارة، حيث يتم إحراق بيريت الحديد في تيار من الهواء مكونا غاز ثنائي أوكسيد الكبريت وفق المعادلة الكيميائية:

$$4FeS_2 + 11O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2$$

- ➢ استعمال الكبريت المستورد من الخارج، و الذي يحرق حسب المعادلة الكيميائية:

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

- **أكسدة SO_2 إلى SO_3 (ثلاثي أوكسيد الكبريت) بحضور حفاز بنتوكسيد الفاناديوم V_2O_5:**

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{V_2O_5} 2SO_3$$

تتم هذه العملية في المجمعات الكيميائية المتواجدة ببلادنا(الجرف الأصفر، كيماويات المغرب بآسفي)، حيث يمر الخليط (هواء + SO_2) ، بعد مغادرته برج التجفيف، على الطبقة الأولى من الحفاز V_2O_5 و نحصل على خليط غازي درجة حرارته تناهز 580°C ، و يتم تحويل أثناء هذه المرحلة 60% إلى 70% من SO_2 إلى SO_3.

يبرد بعد ذلك الخليط (هواء + SO_2 + SO_3) إلى درجة الحرارة 440°C قبل أن يمرر على الطبقة الثانية للحفاز. و تستمر نفس العملية بالنسبة للطبقات الأخرى للحفاز، لنحصل في النهاية على تحويل 98% من SO_2 إلى SO_3.

- **تفاعل الماء مع ثلاثي أوكسيد الكبريت:**

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

و يتم استعمال حمض الكبريتيك المحصل عليه في التحضير الصناعي في بلادنا في تصنيع حمض الفوسفوريك و الأسمدة.

ب- تصنيع حمض الفوسفوريك.

يحضر حمض الفوسفوريك H_3PO_4 صناعيا عن طريق تأثير حمض الكبريتيك على فوسفات الكالسيوم الطبيعي $Ca_3(PO_4)_2$ (المستخرج من الفوسفات الطبيعي) وفق المعادلة:

$$Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 2H_3PO_4 + 3CaSO_4$$

و بعملية التصفيق و الترشيح تفصل كبريتات الكالسيوم القليلة الذوبان في المحاليل المائية، ثم يعزل حمض الفوسفوريك بتبخير المحلول الناتج.

و يعتبر المغرب من أهم الدول المنتجة لحمض الفوسفوريك.

2 كيف يمكن تحضير نوع كيميائي في المختبر؟

2-1 تحضير أسيتات اللينالين $C_{12}H_{20}O_2$ préparation d'acétate de linalyle

يُحضر أسيتات اللينالين، و هو أحد الأنواع الكيميائية المستعمل في صناعة العطور، عن طريق تفاعل اللينالول (linalol) $C_{10}H_{18}O$ و أندريد الأسيتيك (anhydride acétique) $C_4H_6O_3$ وفق المعادلة الكيميائية:

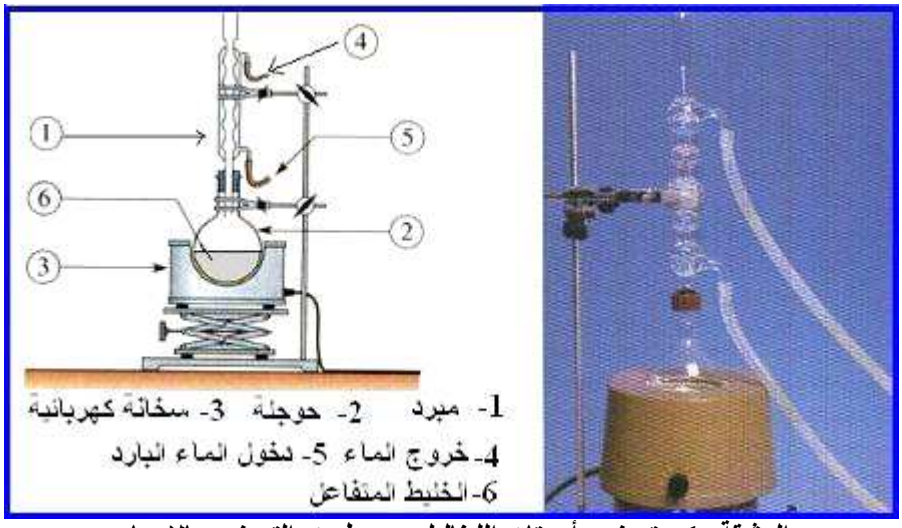
$$C_{10}H_{18}O + C_4H_6O_3 \longrightarrow C_{12}H_{20}O_2 + C_2H_4O_2$$

حمض الأسيتيك

الأهداف:

- تحضير نوع كيميائي طبيعي يستخرج من الزيت العطري للخزامى.
- اكتساب منهجية تحضير نوع كيميائي في المختبر.
- تمييز نوع كيميائي.

العدة التجريبية:



الوثيقة -1- تحضير أسيتات اللينالين عن طريق التسخين بالإرجاع

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

المبدأ:

أثناء تسخين الخليط، تتصاعد أبخرة الأجسام المتفاعلة و النواتج داخل المبرد الراسي، و بما أن درجة حرارته أصغر بكثير من درجات حرارة غليان المتفاعلات و النواتج(نتيجة تبريده بواسطة التيار المائي)، فإنه يتم تكثيف هذه الأبخرة و إعادتها إلى الحوجلة ، فنتفادى بذلك فقدان المادة.

بفضل التسخين بالإرجاع ، يتم التفاعل في درجة حرارة مرتفعة، مما يساعد على تسريع هذا التفاعل.

يسمح التسخين بالإرجاع بإبقاء خليط متفاعل في غليان و تكثيف الأبخرة المتصاعدة بواسطة مبرد رأسي، بهدف تفادي فقدان المادة.

المناولة:

- أدخل في حوجلة جافة:
  - ❖ 5mL من اللينالول و 10mL من أندريد الأسيتيك (المادتان خطيرتان: يجب مناولتهما بحذر) ؛
  - ❖ قطع صغيرة من حجر خفيف لتنظيم و ضبط الغليان.
- حرك الخليط و ركب الحوجلة مع مبرد رأسي ، ثم اجعل الماء يجري داخل المبرد.
- سخن الخليط حتى الغليان، ثم اضبط التسخين بحيث لا يكون هيجان الغليان شديدا .
- اترك الخليط يغلي لمدة 25 دقيقة.

2-1 التخلص من أندريد الأسيتيك الفائض.

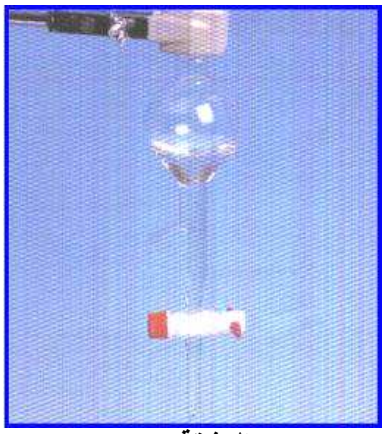
استُعمِل خلال التجربة السابقة أندريد الأسيتيك بكمية وافرة، بحيث يبقى عند نهاية التفاعل فائض منه، و يمكن التخلص من هذا الفائض بإضافة الخليط إلى كمية من الماء و تبريد الكل (الوثيقة -2-):

يتفاعل أندريد الأسيتيك مع الماء ليعطي حمض الأسيتيك، و بما أن هذا الحمض قابل للامتزاج مع الماء، فإنه ينتقل إلى الطور المائي.

الوثيقة -2-
التخلص من أندريد الأسيتيك تحت تأثير الماء

2-2 استخراج أسيتات اللينالين.

- أفرغ الخليط في أنبوب التصفيق و اتركه يسكن، فيتكون طوران مائي في الأسفل و عضوي في الأعلى ، حيث يشكل أسيتات اللينالين المركب الأساسي للطور العضوي الوثيقة -3-.
- أزح الطور المائي و اترك الطور العضوي في أنبوب التصفيق.
- للتخلص من الحمض المتبقي، أضف إلى الطور العضوي بحذر هيدروجينوكربونات الصوديوم إلى أن يختفي تصاعد الغاز الناتج.
- أضف إلى الطور العضوي 20mL من الماء و حرك الخليط ثم اتركه يسكن.
- أزح الطور المائي مرة أخرى و جفف الطور العضوي بإضافة كمية قليلة من كلورور الكالسيوم ، ثم أفرغه في وعاء و أحكم



الوثيقة -3-
الفصل بين الطورين المائي و العضوي

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

إغلاقه.

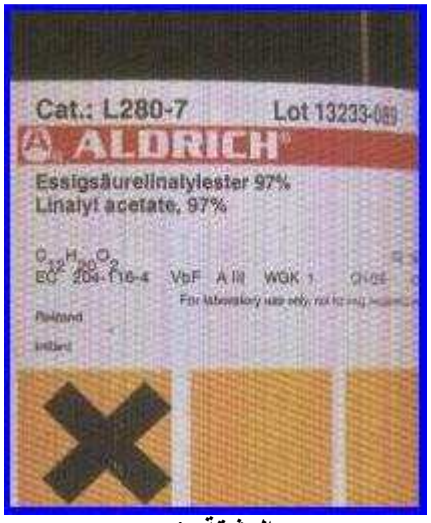
3 كيف يمكن مقارنة نوع كيميائي طبيعي و نفس النوع الكيمائي المُصنع؟

هل يوجد فرق بين نوع كيمائي طبيعي و نفس النوع الكيميائي المصنع؟

للإجابة عن هذا السؤال، سنعمل بواسطة التحليل الكروماتوغرافي على مقارنة أسيتات اللينالیل المصنع و المحضر في الفقرة (1-2) و أسيتات اللينالیل الطبيعي المستخرج من الخزامى آخذين أسيتات اللينالیل التجاري كمرجع.

لأسيتات اللينالیل التجاري رائحة تشبه رائحة الخزامى و هو نوع كيميائي يباع شبه خالص (الوثيقة -4-).

- ماذا يعني الرمز الذي تحمله بطاقة أسيتات اللينالیل؟
- كيف يجب مناولة أسيتات اللينالیل؟

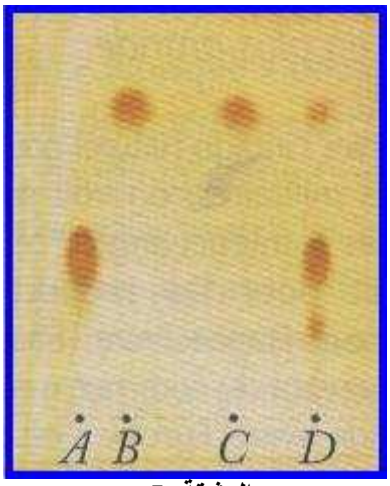


الوثيقة -4-
بطاقة أسيتات اللينالیل التجاري

التحليل الكروماتوغرافي:

ننجز التحليل الكروماتوغرافي لأربع مواد: الزيت العطرية المستخرجة من الخزامى و أسيتات اللينالیل المحضر في الفقرة (1-2) و أسيتات اللينالیل التجاري(يؤخذ كمرجع) و اللينالول:

- ذكر بخطوات منهجية إنجاز التحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة.
- ذكر بإرشادات السلامة الواجب إتباعها عند مناولة ثنائي كلوروميثان.
- حضر صفيحة التحليل الكروماتوغرافي و ضع قطرة صغيرة من:
  - اللينالول (مذاب في ثنائي كلوروميثان) في نقطة A.
  - أسيتات اللينالیل التجاري (مذاب في ثنائي كلوروميثان) في نقطة B.
  - أسيتات اللينالیل المحضر في الفقرة (1-2) (مذاب في ثنائي كلوروميثان) في النقطة C.
  - الزيت العطرية المستخرجة من الخزامى (مذابة في ثنائي كلوروميثان في النقطة D.
- ضع الصفيحة في وعاء التحليل الكروماتوغرافي باستعمال ثنائي كلوروميثان كمذيب.
- عندما يصعد الطور المتحرك بما فيه الكفاية، أخرج الصفيحة برفق من الوعاء و جففها ، ثم ضعها في وعاء مشبع ببخار ثنائي اليود.
- بعد إظهار البقع نحصل على صورة التحليل الكروماتوغرافي المُصورة بالوثيقة -5- .
- قم بتحليل صورة التحليل الكروماتوغرافي المحصل عليها محددا كل أو بعض الأنواع الكيميائية المتواجدة بكل مادة.
- هل يوجد فرق بين أسيتات اللينالیل الطبيعي و المصنع؟



الوثيقة -5-
صورة التحليل الكروماتوغرافي

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

يتوفر النوع الكيميائي المصنع على نفس خصائص نفس النوع الكيميائي الطبيعي

تـذكـر الأهم

- تنشط الكيمياء الصناعية في تصنيع الأنواع الكيميائية، فهي تسمح بالحصول على هذه الأنواع الكيميائية بكلفة أقل و بكميات مهمة مقارنة مع طرق استخراجها من المواد الطبيعية.
- يحضر أسيتات الليناليل و بعض الأنواع الكيميائية الأخرى عن طريق التسخين بالإرجاع ، حيث يبقى الخليط المتفاعل في غليان و تكثف الأبخرة المتصاعدة بواسطة مبرد رأسي، بهدف تفادي ضياع المادة.
- يسمح التحليل الكروماتوغرافي بالتحقق من أن كل نوع كيميائي مصنع له نفس خصائص نفس النوع الكيمائي الطبيعي.

معجم المصطلحات العلمية	
تصنيع ..... synthèse	تحضير ..... préparation
كيمياء ..... chimie	تسخين بالإرجاع ..... chauffage à reflux
- التصنيع ..... synthèse	تكثيف ..... condensation
- دقيقة ..... fine	فائض ..... excès
- ثقيلة ..... lourde	

Boubker Talioua
2009 ©

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma