مدونة المناهج السعودية

https://eduschool40.blog

الموقع التعليمي لجميع المراحل الدراسية

في المملكة العربية السعودية

تم تحميل هذا الملخص من موقع ملخصات الثانوية العامة في اليمن
للمزيد من الملخصات قم بزيارة موقعنا على الرابط التالي
https://ye-thirdsecondr.blogspot.com

الـوحــدة الثــامـنــة

صناعات كيميائية في خدمة الإنسان

صناعات كيميائية في خدمة الإنسان

دور الكيمياء في خدمة الإنسان :

للكيمياء دوراً هاماً في مجالات مختلفة تخدم الإنسان فمثلاً:

١) مجال الزراعة. ٢) مجال الكهرباء. ٣) مجال الصناعات المختلفة.

مثل: (المنظفات ومواد التجميل ومواد الطلاء وغيرها) ولمزيد من التفاصيل سوف نستعرض بعض الصناعات الهامة مثل:

(١) صناعات كيميائية في مجال الزراعة (الأسمدة والمخصبات):

الأسباب التي أدت إلى صناعة المخصبات:

١- زيادة عدد السكان في العالم وتزايد الطلب على الغذاء.
٢- قوة الدول وتقدمها يعتمدان اعتماداً كبيراً على قدرتها في إنتاج الغذاء.
٣- زيادة الرقعة الزراعية واستغلال أراضيها الزراعية بشكل فعال.
٤- زيادة المحاصيل الزراعية واستغلال الأراضي الصالحة للزراعة بشكل جيد.

ملاحظة:

من أهم الطرق لزيادة إنتاج المحاصيل الزراعية واستغلال الأراضي الصالحة للزراعة كي تعطي مردوداً عالياً في الإنتاج هو إضافة الأسمدة والمخصبات وكذلك مكافحة الحشرات والآفات الزراعية عن طريق استخدام المبيدات الحشرية.

الأسمدة والمخصبات :

نتيجة لأن الزراعة المكثفة للأراضي لسنوات عديدة تؤدي إلى ضعف النبات وذبولها والتقليل من قدرة الأرض على الإنتاج الجيد وكل ذلك يرجع إلى النقص في نسبة العناصر الضرورية من التربة والتي يحصل عليها النبات عن طريق أملاح تلك العناصر الذائبة في التربة ومن أهم هذه العناصر ثمانية عشر عنصراً يمكن تصنيفها إلى أربعة مشتقات كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول يوضح أهم العناصر الموجودة في الأسمدة والتي يحتاج إليها النبات في غذائه.

الصنف	العنصر	أسماء المركبات التي تحوي العناصر	رموز المركبات
عناصر أساسية للنبات	C H O	ثاني أكسيد الكربون الماء الماء	CO_2 H_2O H_2O
أسمدة أولية (أساسية)	N P K	الأمونيا ، نترات الأمونيوم، اليوريا ثنائي هيدروفوسفات الكالسيوم كلوريد البوتاسيوم	H_2NCONH_2 , NH_4NO_3, NH_3 $Ca(H_2PO_4)_2$ KCl
أسمدة ثانوية	Ca	هيدروكسيد الكالسيوم وكربونات الكالسيوم وكبريتات الكالسيوم	$CaCO_3$, $Ca(OH)_2$, $CaSO_4$

(بسيطة)	Mg S	كربونات الماغنيسيوم وكبريتات الماغنيسيوم عنصر الكبريت ، وكبريتيد الفلزات	$MgCO_3$, $MgSO_4$ S , MgS
أسمدة دقيقة (يحتاجها النبات بنسبة ضئيلة)	B Cl Cu Fe Mn Mo Na V Zn	بوراكس كلوريد البوتاسيوم كبريتات النحاس المائية كبريتات الحديد (II) كبريتات المنجنيز (II) موليبدات الأمونيوم كلوريد الصوديوم أكاسيد الفانديوم كبريتات الخارصين	$(Na_2B_4O_7.10H_2O)$ KCl $(CuSO_4 . 5H_2O)$ $FeSO_4$ $MnSO_4$ $(NH_4)_2MoO_4$ NaCl V_2O_5 , VO_2 $ZnSO_4$

نلاحظ أن الجدول يوضح التصنيفات الأربعة وهي :

التصنيف الأول
وهو يشمل على العناصر التالية:
(C , H , O)

التصنيف الثاني
وهو يشمل على العناصر التالية:
(N , P , K)

التصنيف الثالث
وهو يشمل على العناصر التالية:
(Ca , Mg , S)

التصنيف الرابع
وهو يشمل تسع عناصر وهي المتبقية وتوجد بنسب ضئيلة وتعرف باسم مركباتها بالأسمدة الدقيقة

ملاحظة:

يجب على المزارعين عدم القيام بتكرار زراعة الأرض بنوع واحد من المحاصيل (علل).

ج/ لأن هذا يؤدي إلى استنزاف العناصر الهامة الموجودة في التربة وخاصة النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم فهناك بعض الزراعات مثل زراعة فدان من القمح يستهلك ما يقارب ٨كجم من النيتروجين كذلك ما يقارب ٤كجم من البوتاسيوم.

تصنيف الأسمدة: ***تُصنف الأسمدة بعدة طرق مختلفة طبقاً للشكل الآتي :***

عدد ونوع العناصر التي يحتاجها النبات

قابليتها للذوبان

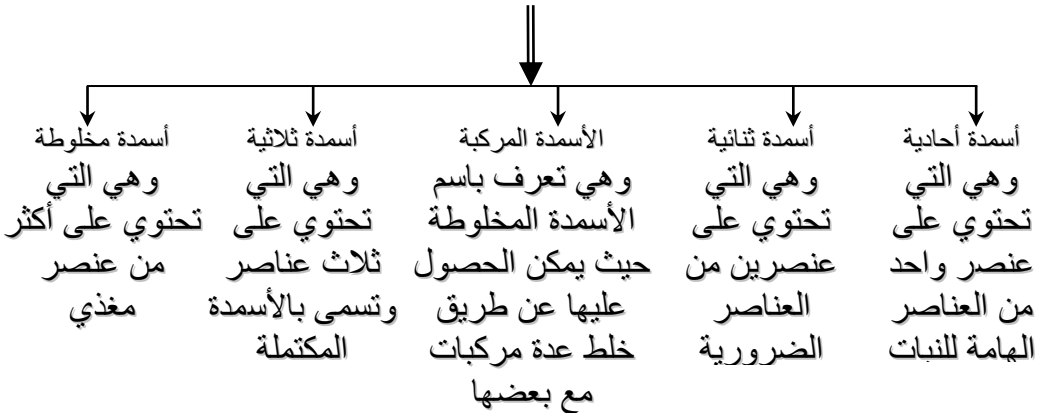
تأثيرها على درجة حموضية التربة

كذلك تقسم الأسمدة وفقاً للدور الذي تؤديه إلى:

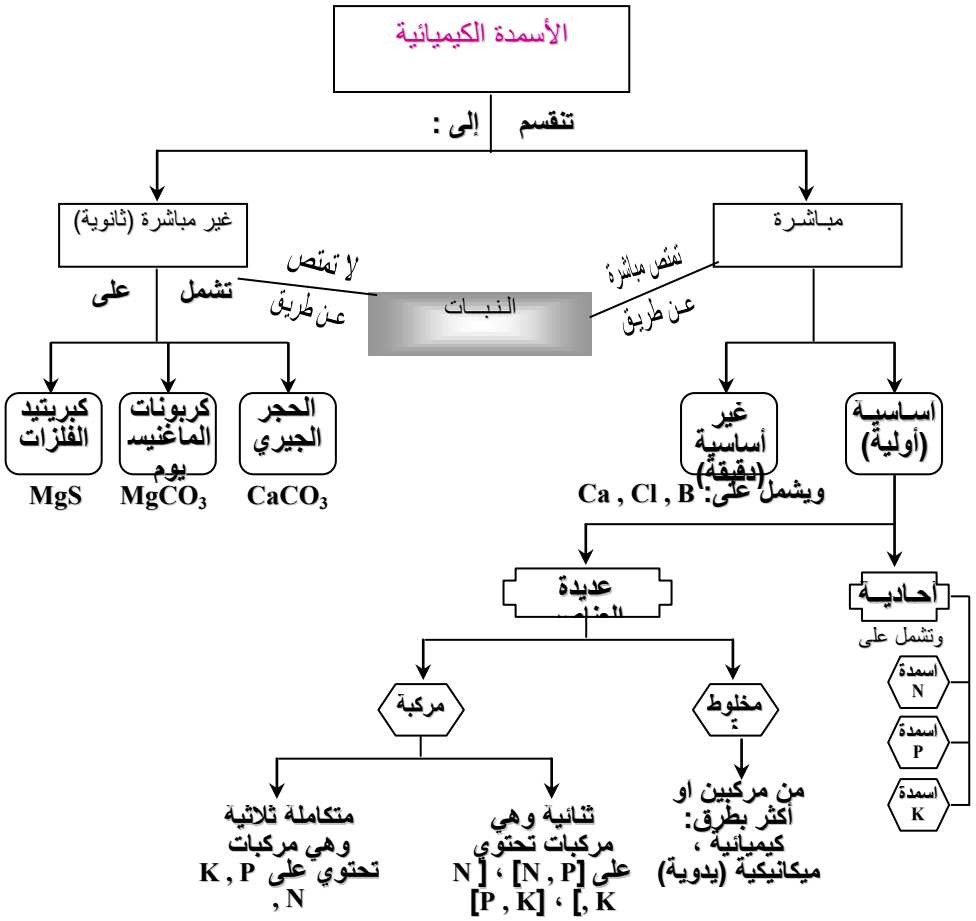
تنقسم الأسمدة وفقًا للدور الذي تؤديه إلى قسمين:

نوع الأسمدة	أسمدة غير مباشرة (ثانوية)	أسمدة مباشرة
كيفية عملها	تضاف إلى التربة ولا يمتصها النبات بشكل مباشر.	تضاف إلى التربة كي يمتصها النبات بشكل مباشر.
الغرض منها	تحسين خواص التربة الكيميائية أو البيولوجية.	الحصول على العناصر الأساسية التي تساعد النبات على النمو والنضج.
أمثلة :	الحجر الجيري والدولومين (كربونات الكالسيوم والماغنسيوم) وهي تعمل على خفض حموضية التربة وتقليل نسبة الأملاح فيها.	**أسمدة أساسية مثل:** مركبات (النيتروجين ، الفوسفور ، البوتاسيوم). **أسمدة غير أساسية:** مثل: مركبات (الكلور والنحاس).

تنقسم الأسمدة الأساسية إلى :



تصنيف الأسمدة الكيميائية: من حيث العناصر التي يحتاجها النبات:



صناعة الأسمدة:

الأسمدة الأولية من أهم الأسمدة وهي تشمل على أهم العناصر التي يحتاجها النبات مثل النيتروجين – الفوسفور – البوتاسيوم.

طرق صناعة الأسمدة الأولية:

(النيتروجينية – الفوسفورية – البوتاسية).

الأسمدة النيتروجينية:

أهميتها:

- تستخدم الأسمدة النيتروجينية الصلبة على نطاق واسع **(علل)** نظراً لأنها تذوب في الماء وتعتبر مصدر هام لعنصر النيتروجين مثل أملاح الأمونيوم واليوريا.

طرق تحضيرها:

أولاً يتم تحضير غاز الأمونيا كمادة أولية.

*** تحضير الأمونيا:** ويتم ذلك بطريقة **(هابر بوش)** وهو اتحاد غاز النيتروجين المحضر من الهواء الجوي وغاز الهيدروجين المحضر من التحليل الكهربي للماء المحمض وفقاً للمعادلة الآتية: $N_2 + 3H_2 \xrightarrow{\Delta} 2NH_3$

ثانياً: يتم تحضير اليوريا وأملاح الأمونيوم من غاز الأمونيا: حفظ على النحو الآتي:

١) **تحضير سماد اليوريا:** يعتبر أرخص الأسمدة النيتروجينية تذوب في الماء ويحضر اليوريا عن طريق تفاعل غاز الأمونيا مع غاز ثاني أكسيد الكربون وفقاً للمعادلة الآتية:

$$2NH_3 + CO_2 \xrightarrow[\text{ضغط}]{\Delta} \left[H_2N-C \begin{matrix} \overset{O}{\parallel} \\ \backslash O-NH_4^+ \end{matrix} \right] \xrightarrow[\text{تتحلل}]{} \underset{\text{يوريا}}{H_2N-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-NH_2} + H_2O$$

مركب غير ثابت

٢) **تحضير أملاح الأمونيوم:** تحضر أملاح الأمونيوم بتفاعل غاز الأمونيا مع الأحماض مثل حمض النيتريك والكبريتيك طبقاً للمعادلات الآتية:

***سماد نترات الأمونيوم**

$$\underset{\text{أمونيا}}{NH_3} + \underset{\text{حمض النيتريك}}{HNO_3} \longrightarrow \underset{\text{نترات الأمونيوم}}{NH_4NO_3}$$

***سماد كبريتات الأمونيوم**

$$\underset{\text{أمونيا}}{2NH_3} + \underset{\text{حمض الكبريتيك}}{H_2SO_4} \longrightarrow \underset{\text{كبريتات الأمونيوم}}{(NH_4)_2SO_4}$$

ملاحظة:

يمكن الحصول على ملح كبريتات الأمونيوم بتفاعل كبريتات الكالسيوم مع كربونات الأمونيوم طبقاً للمعادلة الآتية :

$$(NH_4)_2CO_3 + CaSO_4 \longrightarrow CaCO_3 + (NH_4)_2SO_4$$

٣) **تحضير سماد نيترات الكالسيوم:** وهو يحضر بتفاعل حمض النيتريك المركز مع الجير المطفأ (هيدروكسيد الكالسيوم) طبقاً للمعادلة الآتية:

$$Ca(OH)_2 + 2\underset{\text{مركز}}{HNO_3} \longrightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$$

الأسمدة الفوسفورية :

أهمية عنصر الفوسفور: يُعد الفوسفور من أهم العناصر التي يحتاجها النبات لكي ينمو بشكل طبيعي ويعمل على زيادة غلة الأرض (المحصول) وأهم المواد التي تحتوي على الفوسفور (فضلات الطيور وعظام الأسماك ورماد العظام).

ملاحظة:

خامات الفوسفور - عادة - شحيحة الذوبان في الماء ولذا لا يمكن استخدامها كسماد بشكل مباشر ولكن يمكن معالجتها بواسطة حمض الكبريتيك للحصول على سماد السوبر فوسفات الأحادي الذي يذوب في الماء.

طريقة تحضير سماد السوبر فوسفات الأحادي:

يحضر من معالجة فوسفات الكالسيوم (الصخور الفوسفاتية) بواسطة حمض الكبريتيك طبقاً للمعادلة الآتية:

$$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$$

سوبر فوسفات أحادي

تحضير السوبر فوسفات ثلاثي التركيز:

يحضر بتفاعل الفوسفات الطبيعي مع محلول حمض الفوسفوريك طبقاً للمعادلة الآتية:

$$CaF_2.3Ca_3(PO_4)_2 + 14H_3PO_4 \longrightarrow 10Ca(H_2PO_4)_2 + 2HF$$

سماد طبيعي — سوبر فوسفات ذو التركيز الثلاثي

الأسمدة البوتاسية (البوتاس):

أهميتها:

تُعد أملاح البوتاسيوم مصدراً لعنصر البوتاسيوم وهو من العناصر الهامة واللازمة لنمو النبات حيث إن:

١) يساعد البوتاسيوم على عمليات الإستقلاب داخل الخلايا النباتية.

٢) يعمل على زيادة مكونات النبات الهامة مثل [النشأ / السكر] وغيرها من المركبات الكربوهيدراتية.

أمثلة لأهم مركبات البوتاسيوم :

١-كلوريد البوتاسيوم (KCl) وهو أهم خامات البوتاس حيث يُنتج منه على مستوى العالم ٩٠% من بين أملاح البوتاسيوم الأخرى مثل K_2CO_3 ، K_2O.

طريقة تحضيرها :

تُحضر الأسمدة البوتاسية من الخامات الموجودة في القشرة الأرضية مثل: (فلسبار البوتاس - الميكا) ونظراً لعوامل التعرية في وجود CO_2 ، H_2O يتحول البوتاسيوم الموجود في هذه الخامات إلى كربونات البوتاسيوم K_2CO_3 التي تذوب في الماء وتظل محتجزة في التربة.

صناعة الأسمدة عديدة العناصر:

تنقسم الأسمدة عديدة العناصر إلى صنفين هما:

(I) أسمدة مركبة — (II) أسمدة مخلوطة

أولاً: الأسمدة المركبة : وهي نوعان هما:

١)**أسمدة ثنائية:** وهي التي تحتوي على عنصرين أساسين مثل: (النيتروجين والفوسفور) أو (النيتروجين والبوتاسيوم) أو (الفوسفور والبوتاسيوم).

٢)**أسمدة ثلاثية:** وهي التي تحتوي على العناصر الثلاثة الأساسية لنمو النبات وهي: (النيتروجين ، الفوسفور ، البوتاسيوم).

طرق تحضير الأسمدة المركبة [الثنائية والثلاثية]:

مثـــال :

تحضير سماد مركب من عنصري النيتروجين والفوسفور. ويتم ذلك بتفاعل حمض الفوسفوريك التجاري مع الأمونيا.

$$H_3PO_4 + 3NH_3 \longrightarrow (NH_4)_3PO_4$$

فوسفات الأمونيوم

ثانياً: الأسمدة المخلوطة:

- وهي الأسمدة التي تحتوي على نوعين من الأسمدة الأولية أو الأسمدة المركبة لتشكل سماداً يحتوي على عنصرين أو أكثر بنسب معينة. وتنقسم الأسمدة المخلوطة وفقاً لطريقة الخلط إلى:

أسمدة مخلوطة بطرق كيميائية — أسمدة مخلوطة ميكانيكياً

أسمدة مخلوطة بطرق كيميائية	أسمدة مخلوطة ميكانيكياً
مثـــال: تفاعـل حمـض النيتريـك مـع الفوسـفات الطبيعـي ليعطـي مـركبين أحـــدهما يحتـــوي علـــى عنصـــر النيتـــروجين والآخـــر يحتـــوي علـــى عنصر الفوسفور. $Ca_3(PO_4)_2 + 4HNO_3 \longrightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2Ca(NO_3)_2$ (S) (L) (S) (S)	وهـي الأسـمدة التـي تنـتج مـن خلـط مجموعـة مـن الأسـمدة عـن طريـق إضـافة كميـة معينـة مـن كـل نـوع بحيث يحتوي السماد المخلوط على نسـب محـدودة مـن العناصـر الأساسـية وهـي: (N، P، K) ويمكن معرفة ذلك عند طريـق نظـام ونـة مـن ثلاث أرقام كـ بالشكل الآتي: 6-12-12 الرقم الثالث يشير إلى نسبة k على هيئة K_2O الرقم الأوسط يشير إلى نسبة P على هيئة P_2O_5 الرقم من اليسار يشير إلى نسبة (N)

(حمض النيتريك) (فوسفات كالسيوم)	

صناعة الأسمدة غير الأساسية (الدقيقة):

يحتاج النبات إلى كميات ضئيلة من بعض العناصر غير الأساسية بالرغم أن هذه العناصر رغم ضالة نسبها تعد مهمة لتكوين بعض أجزاء النبات مثل عنصر البورون **B** ، والكلور **Cl**، النحاس **Cu** ، الحديد **Fe**. فمثلاً الحديد يُعد عنصر هام لحفز النبات على تكوين مادة الكلوروفيل التي تعطي البلاستيدات اللون الأخضر وعندما يفتقر النبات لعنصر الحديد يصبح لون أوراق النبات مائلاً إلى الإصفرار.

ما هي أهمية عنصر الحديد للنبات؟ وما هي أهم المركبات التي تحوي على هذا العنصر؟

صناعات كيميائية لمكافحة الحشرات الضارة [المبيدات]:

الأضرار الناتجة عن الحشرات:

توجد في البيئة أعداد هائلة من الحشرات بعضها نافع والبعض الآخر ضار فمثلاً:

١- الحشرات تنقل العديد من الأمراض للإنسان والحيوان.
٢- الحشرات تفتك بالعديد من الأشجار ذات المردود الاقتصادي مثل أشجار الفواكه.
٣- الحشرات تقضي على أهم مصادر الغذاء والدخل القومي الذي يعتمد عليه المجتمع.
٤- تقوم بنقل الأمراض لقطعان الماشية والحيوانات ذات المردود الاقتصادي.

تطور صناعة المبيدات :

يرجع تطور صناعة المبيدات إلى اكتشاف النفط وتطور الوسائل الحديثة في تقطير واستخلاص مركبات مختلفة تدخل في تطور صناعة المبيدات وبأقل كلفة ومن هذه المركبات (البنزين - الأولفينات - الإلكينات الحلقية والكحولات).

تقسيم المبيدات: قسمت المبيدات الحشرية إلى صنفين اثنين هما:

(I) مركبات الهالوجين (II) مركبات

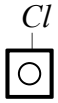
مركبات الهالوجين :

هناك العديد من المبيدات التي يدخل الهالوجين في تركيبها ومن أهمها:

أ) مركب *DDT* (مبيد حشري): يرجع اكتشاف هذا المركب الكيميائي للعالم مولر.

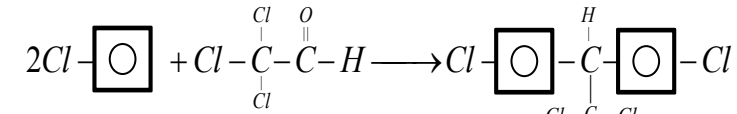
أهميته :

يستخدم لمكافحة الحشرات المنزلية والمزارع والمستشفيات ومقاومة انتشار مرض الملاريا (التيفوس).



طريقة تحضيره :

يحضر من تفاعل كلوروبنزين (كلوريد الفينيل) مع ثلاثي كلورو ايثانال.



كلوريد الفينيل (كلورو - بنزين)

ثلاثي كلوروإيثانال (ثلاثي كلوريد الاسيتالدهيد)

ثنائي كلورو- ثنائي فنيل ثلاثي كلورو إثيان

Dichcoro – Dipheyl Trichloro ethcue

(D – D – T)

أضرار مبيد DDT :

١- استخدم هذا المبيد له علاقة بأمراض الكبد والسرطان.

٢- تأثيره السلبي على البيئة وعلى بعض الطيور والأسماك (ولذا حرمت كثير من الدول استخدامه).

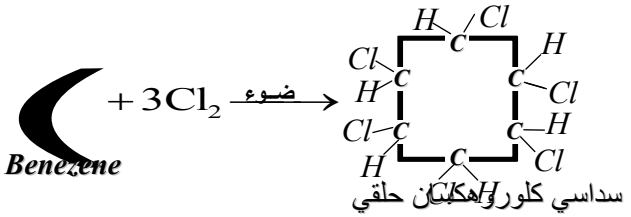
لماذا حرمت الكثير من الدول استخدام مبيد *DDT* ؟

ب) مركب BHC (Benezene Hexa ehloride)

وهو مركب هالوجيني إذ أنه يتكون من حلقة بنزين مرتبطة بست ذرات كلورو ويعرف باسم الجامكسان.

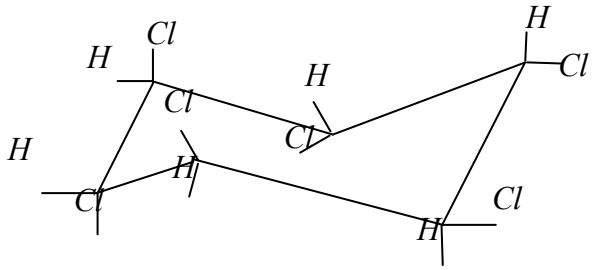
طريقة تحضيره:

يحضر بتفاعل البنزين مع الكلور في وجود الضوء وذلك طبقاً لمعادلة التحضير الآتية:



ملاحظة:

المركب ***BHC*** لـه تسع أشكال فراغية واحدة منها لها القدرة العالية على قتل الحشرات وتسمى ايزومرجان.



هناك مبيدات أخرى مشتقة من الكلور مثل: (النوكسافين - الكلوردان - الألدرين - والأنداين) وهي أقوى المبيدات الحشرية. وهذه المبيدات لها أثر سلبية على الإنسان والحيوان ولا يظهر هذا الأثر إلى على المدى البعيد حيث أنها تتراكم في جسم الإنسان أو الحيوان أو الطيور.

مركبات الفوسفور:

وهي مبيدات تحتوي على مركبات الفوسفور العضوية.

مميزاتها:

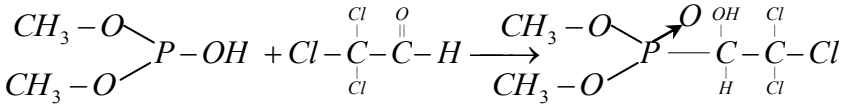
تتميز بقدرتها العالية على التحلل في وقت قصير دون أن تترك أثار ضارة على البيئة وهي فعالة جداً في مقاومة الحشرات.

أضرارها:

لها تأثير سلبي على الإنسان.

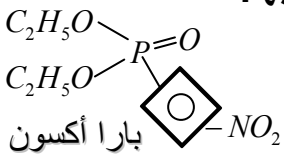
مثـــال :

تحضير مركب تراى كلورو فون وإليك معادلة التحضير:

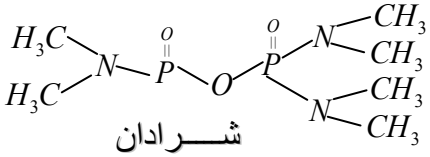


مركب فوسفوري ثلاثي كلورو إيثانال (تراى كلوروفون)
(Trichlorophon)

أمثلة أخرى للمبيدات الحشرية التي يدخل الفوسفور في تركيبها:



بارا أكسون



شـــرادان

مبيدات حديثة غير ضارة بالبيئة والإنسان:

وهذه المبيدات يتم استخلاصها من بعض الزهور والتي تتميز بأن سُميتها منخفضة وهي تتحلل بسهولة وفي وقت قصير (فعالة).

الاحتياط الواجب مراعاتها للوقاية من أخطار المبيدات:

١- يجب استشارة المختصين قبل الشروع في استخدام المخصبات أو المبيدات الحشرية.
٢- يجب تدريب العاملين الزراعيين على الطرق الصحيحة لعملية الرش وطرق التعامل مع المبيدات والأسمدة.
٣- يجب أن يكون القائمون على الرش في صحة جيدة وأجسامهم خالية من الجروح.
٤- يجب إرتداء الملابس الواقية من مخاطر المبيدات مثل: البدلات الخاصة والقفازات والكمامات والنظارات.
٥- ينصح العاملون بالامتناع عن الأكل والشرب والتدخين ومضغ القات أثناء الرش أو أثناء تحضير المبيدات.
٦- يجب إبعاد الأطفال والحيوانات والطيور من المنطقة التي سيتم رشها بالمبيدات.
٧- يُمنع الرش عند الإزهار أو عند الثمار.
٨- يُمنع الرش بالقرب من خلايا النحل.
٩- يُمنع قطف الثمار أو جني المحاصيل الزراعية قبل انتهاء فترة الأمان التي ينصح بها المختصون.

الأضرار الناتجة من استخدام الأسمدة والمبيدات:

١- الإخلال بالتوازن البيئي يسبب قتلها للحشرات الحيوانات والطيور المفيدة.
٢- إفساد التربة ومصادر المياه والتي تؤدي إلى العديد من الأمراض.
٣- تسمم الكثير من البشر من استخدام هذه المبيدات والأسمدة.

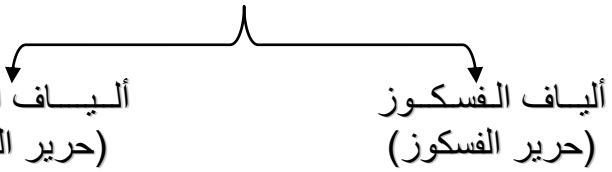
صناعات كيميائية في مجال الكساء :

قدمت الكيمياء خدمات عظيمة للإنسان في مجال توفير الكساء الذي يقيه من شدة الحر والبرد كما أن الألوان الزاهية التي تتميز بها الألياف الصناعية أتاح المجال لصناعة ألوان متعددة من الملابس الجميلة.

صناعة الألياف الصناعية:

تنقسم الألياف الصناعية إلى :

١- ألياف طبيعية نباتية مثل : (القطن - والكتان).
٢- ألياف طبيعية حيوانية مثل : (الصوف والحرير).
٣- ألياف مشتقة من نواتج طبيعية مثل: (السيليوز) والذي يصنع منه نوعان من الألياف هما:



أولاً: حـــريـــر الفسكـــوز:

وهو عبارة عن ألياف صناعية تنتج من ألياف طبيعية وهو السيليوز.

طريقة (تشازكروز وزميله أرنست بيقان):

١- إذابة السيليوز في محلول مركز من الصودا الكاوية **NaoH**
٢- معالجة محلول السيليوز القلوي بمادة ثاني كبريتيد الكربون ليعطي سائل لزج.
٣- دفع هذا السائل اللزج من خلال مغزل لـه ثقوب دقيقة ومغمور في محلول حمضي ويتكون نتيجة ذلك خيوط رفيعة ولامعة يمكن نسجها وتعرف باسم حرير الفسكوز.

مميزات حرير الفسكوز :

١) لمعان سطحه. ٢) نعومة ملمسه.

عـيـوبـــه:

أنه لا يساعد على دفء الجسم ولذلك قل الطلب عليه.

ثانياً: حرير الرايون :

استطاع الفرنسي **(جودارد)** عام ١٩١٣م من تطوير نسيج حرير الفسكوز حيث قام بتجزئة خيوط الفسكوز إلى قطع قصيرة ثم قام بغزلها بطريقة مشابهة لطريقة غزل ألياف القطن فنتج عن ذلك خيوط جديدة أكثر سمكاً ومتانة..

مـمـيـزاتـــه:

١) أكثر سمكاً ومتانة.
٢) يتمتع بسطح لامع وملمس ناعم.

مـلاحظـة:

أدخلت على صناعة حرير الرايون تحسينات أدت إلى إنتاج خيوط أكثر سمكاً تستخدم في صناعة السجاد والمفروشات

كذلك في صناعة إطارات السيارات وذلك بوضعها بين طبقات من المطاط لزيادة قوتها.

الألياف الصناعية:

من أهم الأسباب التي أدت إلى التفكير لإنتاج ألياف صناعية من مواد كيميائية.

١- ارتفاع أسعار الألياف الطبيعية.

٢- صعوبة الحصول على الألياف الطبيعية في بعض المواسم التي يقل فيها إنتاج السيليوز.

أنواع الألياف الصناعية :

- البولى أميد (النيلون) (*Nylons*)
- البولى إستر (*Poivesten*)

١) البولى أميد (النايلون) :

يعد البولى أميد (النايلون) من أهم الألياف الصناعية التي تم إنتاجها من مركبات عضوية وتم اكتشاف هذه الألياف على يد الأمريكي (والايس كاروذرس).

مثـــال :

صناعة النايلون (٦٦): النايلون ٦٦ هو مركب متعدد الأميد ينتج من تكاثف عدة جزيئات من مركبين أحدهما يحتوي على مجموعتين كربوكسيل في طرفيه مثل حمض الأديبيك والآخر يحتوي على مجموعتين أميد مثل سداسي الميثيلين ثنائي الأمين.

$$n[HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-(CH_2)_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH] + n[H-\overset{H}{\overset{|}{N}}-(CH_2)_6-\overset{H}{\overset{|}{N}}-H]$$

حمض الأديبيك — سداسي الميثيلين ثنائي الأمين

$$\downarrow$$

$$[-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-(CH_2)_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{\overset{|}{N}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-(CH_2)_6-\overset{H}{\overset{|}{N}}-]_n + XH_2O$$

حيث إن: **X** تمثل عدد جزيئات الماء الناتجة.

(n) تمثل عدد الجزيئات التي يتشكل منها النايلون

ويتم صناعة خيوط النايلون عن طريق صهر البولى أميد الناتج من التفاعل السابق ثم يدفع المصهور خلال مغازل لها ثقوب دقيقة ويتشكل خيوط النايلون وتتجمد عند تعرضها للهواء ثم تشد هذه الخيوط بمجرد تكوينها إلى ما يعادل أربعة أضعاف طولها الأصلي.

مميزات النايلون ٦٦:

١- تمتاز خيوط النايلون بأنها لا تتأثر بالماء عند غسلها.

٢- لا تنكمش ولا تحتاج إلى الكي.

٣- سريعة التجفيف ولا تنقطع بسهولة عند شدها.

ملاحظة:

عند شد خيوط النايلون ٦٦ بمجرد تكوينها يؤدي ذلك إلى جعل سلاسل الجزيئات مرتبة بانتظام بحيث تكون متوازية مما يكسبها سماكة ومتانة عالية.

أهم استخدامات النايلون ٦٦:

١- يستخدم في صناعة أنواع مختلفة من الأقمشة والسجاد والبطانيات وفرش الشعر.
٢- يستخدم في صناعة إطارات السيارات.
٣- يستخدم في صناعة بعض الخيوط المستخدمة في الجراحة.
٤- يستخدم في صناعة مضارب التنس.

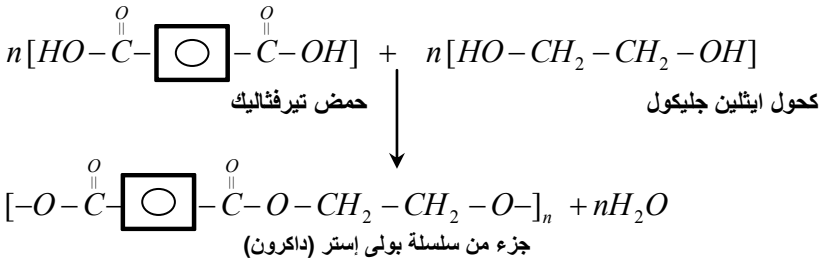
البولي إستر :

أهميته:

تعد ألياف (البولى إستر) من أهم الألياف الصناعية وأكثرها إنتاجاً وانتشاراً في العالم وحلت محل الصوف والقطن لرخص ثمنها وجمال ألوانها وقدرتها على مقاومة العثة.

طريقة صناعة البولى إستر :

وتتم ذلك عن طريق تفاعل البلمرة بالتكثيف حيث يتم تكاثف مادتين أساسيتين أحدهما حمض عضوي يمتلك مجموعتين كربوكسيل في طرفيه مثل: حمض تيرفثاليك والأخر كحول يحتوي على مجموعتين هيدروكسيل مثل كحول ايثلين جليكول. ويمكن تمثيل البولى إستر المسمى بالداكرون (***Dacron***) على النحو الآتي:



مميـــزات الـداكـــرون :

١- مـادة تشبه الصـوف وتصنع منه البدلات الرجالية والتـي تتميز بألوانها الزاهية وقدرتها على مقاومة البلل ولا تحتاج إلى الكي.

أهـم استخدامـات خيـوط الـداكـرون:

١- تستخدم في صناعة الشريط الممغنط المستخدم في صناعة أشرطة الفيديو.
٢- تستخدم رقائق ألياف الداكرون في مجال الطب (العمليات الجراحية الدقيقة) مثلاً في ترقيع بعض الأجزاء المقطوعة كالصمامات في القلب.

مـلاحظـة:

هذه الرقع من دقائق ألياف الداكرون غير سامة ولا تثير إي حساسية أو مقاومة من قبل الجسم ولا تؤدي إلى تجلط الدم.

الصناعات الكيميائية للمواد الاستهلاكية :

أ) صناعة الصابون :

تتم صناعة الصابون عن طريق عملية تصبن الدهون وهي المواد المسماة (جليسريدات الأحماض الدهنية) مثل مادة التريسترين حيث إنها تتفاعل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH وينتج عن ذلك تكوين الصابون ومادة الجليسرول.

زيت (دهن) + قاعدة قوية ⟵ جليسرول + ملح الحمض الدهني (الصابون)

$$\begin{array}{l} CH_3-(CH_2)_{16}-COO-CH_2 \\ CH_3-(CH_2)_{16}-COO-CH \\ CH_3-(CH_2)_{16}-COO-CH_2 \end{array} + 3NaOH \longrightarrow 3CH_3-(CH_2)_{16}-COONa + \begin{array}{l} CH_2-OH \\ CH-OH \\ CH_2-OH \end{array}$$

مادة التريسترين — ستيرات الصوديوم — الجليسرول

التصبـن :

هو تحول الزيوت أو الدهون إلى صابون ويتم ذلك بالتحليل المائي للدهون بفعل القواعد القوية مثل *NaOH* أو *KOH* .

كيفية إزالة الأوساخ بواسطة الصابون :

أولاً: تتسخ الملابس نتيجة لالتقاطها للدهون وتساعد الدهون على التصاق ذرات الغبار بها فتظهر الأوساخ على الملابس.

ثانياً: دور الصابون في إزالة الأوساخ:

١- نظـراً لأن جـزئ الصـابون يتكـون مـن جـزئيين أحـدهما يمثـل سلسـلة طويلـة مـن الهيدروكربونات تحتوي على ١٨ ذرة كربون وهذا الجزئ لا يتفاعل مع الماء أو يمتزج معه ويسمى بالجزء الكاره للماء إلا أن هذا الجزء يمتزج مع المواد العضوية (الدهون). أما الجزء الأخر فيتكون من المجموعة الوظيفية الممثلة للملح وهي ($-COO^-Na^+$) وهذا الجزء يتكون من شق سالب وآخر موجب لذلك فهو ينجذب نحو جزيئات الماء التي تمتلك هي الأخرى طرف سالب وآخر موجب ولذا يسمى بالجزء المحب للماء.

$$CH_3-(CH_2)_6+H \longrightarrow COO^{-}Na^{+}$$

الجزء الكاره للماء — الجزء المحب للماء

٢- جزيئات الصابون الكاره للماء تتحد مع قطرة الدهن بينما يتجه الطرف المحب للماء نحو الماء ولذا يتكون مستحلب يحتوي على الأوساخ الدهنية وما يتعلق بها من أتربة وجزيئات الصابون التي امتزجت بها ويؤدي ذلك إلى تفكيك جزيئات الدهون و انفصالها عن الملابس حيث يصعب على قطرات الدهون التماسك مع بعضها مرة أخرى بعد تفاعل الصابون معها.

ملاحظة:

يفقد الصابون قدرته على ا لتنظيف في الماء العسر (علل).

ويرجع ذلك لأن الماء العسر يحتوي على أملاح الكالسيوم والماغنسيوم التي تتفاعل مع الصابون وتكون راسباً لا يذوب في الماء ويكون بُقع على الأنسجة.

تعريف الماء العسر :

هو الماء الذي لا يرغي فيه الصابون بسبب تواجد بعض أملاح الكالسيوم والماغنسيوم الذائبة فيه.

المنظفات الصناعية :

هي مركبات كيميائية ذات نشاط سطحي تستخدم لإزالة المواد الغريبة من السطوح الصلبة لأنها تقلل من التوتر السطحي للماء وتسبب انفصال المواد الغريبة.

أهمية المنظفات الصناعية:

١- القدرة على التنظيف حتى في الماء العسر.
٢- لا تعتمد صناعتها على الزيوت والدهون التي يحتاجها الإنسان.
٣- لها جوانب اقتصادية هامة من حيث الاستهلاك.

تركيب المنظفات الصناعية:

تتكون المنظفات الصناعية من شقين أحدهما:

١- **الشق الأول:** كاره للماء وهو السلسلة الهيدروكربونية (R^-).
٢- **الشق الثاني:** المحب للماء وهو مجموعة الكبريتات OSO_3 أو الكبريتيت SO_3 أو الهيدروكسيل OH ومجموعة الأمونيوم NH_4^+ -.

تنقسم المنظفات الصناعية حسب تركيبها الكيميائي إلى :

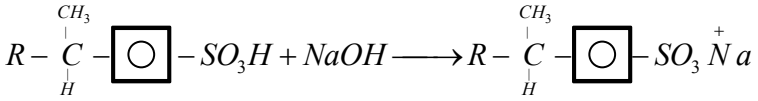
المنظفات الصناعية الأنيونية — المنظفات الصناعية الكاتيونية — المنظفات الصناعية غير الأيونية

أولاً: المنظفات الصناعية الأنيونية:

وهي تشبه الصابون من حيث الشق المحب للماء والشق الكاره للماء ولكن الشق المحب للماء يكون سالباً.

طـرق تـحـضيـرهـا: توجد طريقتان للتحضير هما :

١- من تفاعل سلفونات الكيل البنزين مع **NaOH**



سلفونات ألكيل البنزين (منظف صناعي) **R=** ١٢ ذرة

٢- من تفاعل كحول ذي سلسلة هيدروكربونية طويلة مع حمض الكبريتيك المركز ثم يضاف هيدروكسيد الصوديوم إلى الناتج.

1) $CH_3(CH_2)_{10}-CH_2-OH+H_2SO_4 \longrightarrow CH_3-(CH_2)_{10}-CH_2SO_3H$

(كحـــــول)

2) $CH_3-(CH_2)_{10}-CH_2SO_3H+NaOH \longrightarrow CH_3(CH_2)_{10}-CH_2SO_3^-Na^+ + H_2O$

(منظف صناعي)

مـلاحظـة:

المنظف الصناعي الذي ينتج من تفاعل الكحول ذي السلسلة الهيدروكربونية الطويلة يستخدم بكثرة داخل المنازل (علل).

ج/ ويرجـع ذلـك أن فعاليتـه أقـوى مـن فعاليـة المنظـف الصـــــــــــــناعي المحضـــــــــــــر من سلفونات الكيل البنزين.

ثانياً: المنظفات الصناعية الكاتيونية:

ومنها يكون الشق المحب للماء موجباً.

طريقة تحضيره :

يحضر هذا النوع من المنظفات من خلال تفاعل الكحولات ذات السلسلة الهيدروكربونية الطويلة مع حمض الهيدروكلوريك ليتكون كلوريد الألكيل ثم بعد ذلك يتم إضافة أمين ثاليثي فينتج المنظف الكاتيوني.

معـادلـة التحضيـر :

1) $CH_3-(CH_2)_{10}-CH_2-OH+HCl \longrightarrow CH_3-(CH_2)_{10}-CH_2Cl+H_2O$

كحول ذي السلسلة الهيدروكربونية الطويلة — حمض الهيدروكلوريك — كلوريد الألكيل

2) $CH_3-(CH_2)_{10}-CH_2Cl+:N(CH_3)_3 \longrightarrow CH_3-(CH_2)_{10}-CH_2-N^+(CH_3)_3\,Cl^-$

منظف صناعي كاتيوني

ملاحظة:

المنظفات الصناعية الكاتيونية لا تستخدم في أغراض التنظيف المنزلي ولكنها تستخدم في مصانع النسيج وفي المستشفيات نظراً لقدرتها الفائقة على التنظيف.

ثالثاً: المنظفات الصناعية غير الأيونية:

ويتميز هذا النوع من المنظفات بأنه لا يحتوي على شقين موجب وسالب (محب للماء وكاره للماء) ولكن يحتوي على مجموعة الهيدروكسيل ذات الرابطة الهيدروجينية القوية مما يجعل هذا الطرف محباً للماء ويذوب فيه مثل باقي المنظفات.

طريقة التحضير:

تحضر بتفاعل كحول ذي سلسلة هيدروكربونية طويلة مع كمية من أكسيد الأنيلين طبقاً للمعادلة الآتية:

$$CH_3-(CH_2)_{10}-CH_2-OH+10[CH_2-CH_2]\longrightarrow CH_3(CH_2)_{10}-CH_2-(O-CH_2-CH_2)_{10}-OH$$

كحول لوريلى — أكسيد الإنيلين

أهمية هذا المنظف :

١- يُعد أكثر المنظفات الصناعية استخداماً.
٢- له القدرة العالية على التنظيف.
٣- لا يؤثر على بشرة الإنسان.
٤- اقتصادي حيث إن كمية بسيطة منه يمكن أن تساعد على تنظيف عدد كبير من الأواني.

صناعة الشامبو :

يعتبر الشامبو من المواد الأكثر تعقيداً من الصابون أو بقية المنظفات (علل).
لأن صناعته تتطلب إضافة العديد من المواد التي تجعل له القدرة على تنظيف الشعر وإكسابه خصائص صحية وجمالية.

طريقة تحضيره :

١- تفاعل ثنائي إيثانول أمين وحمض الليوريك (مواد أساسية) ينتج مادة منظفة وهي عبارة عن أميد وفقاً للمعادلة الآتية:

$$CH_3-(CH_2)_{10}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}\boxed{OH+H}-N\begin{matrix}CH_2-CH_2-OH\\CH_2-CH_2-OH\end{matrix}\longrightarrow CH_3-(CH_2)_{10}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-N\begin{matrix}CH_2-CH_2-OH\\CH_2-CH_2-OH\end{matrix}$$

حمض الليوريك — ثنائي إيثانول أمين

أميد منظف (مادة غير أيونية تأثيرها على الجسم أقل ما يمكن)

٢- يضاف إلى أميد المنظف مواد أخرى مثل (*EDTA*) التي تساعد على منع تكوين رواسب من أيونات الكالسيوم والماغنسيوم التي توجد في الماء. كذلك يضاف زيوت معدنية تساعد على تعويض الزيوت الطبيعية التي تفرزها قشرة الرأس والتي تزال عند استخدام الشامبو.

٣- تضاف مواد معطرة ومواد أخرى لتساعد على إعطاء الشعر قواماً ولمعاناً.

صناعة الطلاء (الدهان) : ينقسم الطلاء إلى نوعين حسب نوع المذيب إلى :

(I) الطلاء المائي (II) الطلاء الزيتي

أولاً: الطلاء المائي:

وهو يتكون من مزيج من مادتي الإستيرين والبيوتادين وهما عبارة عن بوليمرات تمتزج مع بعضها مكونة مستحلباً لزجاً ويضاف الماء إليه كمذيب ويضاف إليه مادة أخرى تساعد على جعل قطرات المستحلب (غير الأيونية) تذوب في الماء وتمتزج معه.

ملاحظات :

* قد يضاف إلى الطلاء المائي مادة عضوية تسمى بولى فينيل استيات إلا أن أسعارها مرتفعة ولكن تمتاز بتكون طلاء ذي لزوجة عالية ويلتصق على السطوح بقوة.
* أما السطوح المعرضة لضوء الشمس فيستخدم نوع آخر من الطلاء يدخل في تركيبه مادة الإكريليك (وهي عبارة عن بوليمر يتم تكوينه من تفاعل البلمرة بالإضافة لمركب أكريلو نيتريل).

مميزات طلاء الإكريليك:

١- القدرة العالية على الالتصاق بالسطوح.
٢- مقاومته للصدأ وتأثير الضوء.

المواد الملونة في الطلاء :

تضاف بعض الأكاسيد الفلزية لإكساب الطلاء لوناً مميزاً مثل أكسيد التيتانيوم TiO_2 لإكساب الطلاء اللون الأبيض وهناك مركبات أخرى تضاف لإكساب مواد الطلاء ألواناً مميزة مثل كبريتات الباريوم وكبريتيد الباريوم وكبريتيد التيتانيوم.

ملاحظة:

مركبات الرصاص التي كانت تستخدم على نطاق واسع لتكوين الطلاء الأبيض مثل كربونات الرصاص وهيدروكسيد الرصاص وكبريتات الرصاص حيث ثبت أنها شديدة السُمية وتؤدي إلى إصابة الأطفال بالتخلف العقلي وتأثيرات أخرى خطيرة ولذا حُرِّمَ استخدام هذه المركبات.

ثانياً : الطلاء الزيتي:

يتكون الطلاء الزيتي من البوليمرات مثل: (طلاء الإكريليك) ومادة زيتية تعمل على تكوين مستحلب وتتميز بقدرتها على التطاير (علل).

ج/ لكي تساعد على جفاف مادة الطلاء والتصاقه بالسطوح.

ومن أهم هذه الزيوت هي زيت فول الصويا - زيت الخروع وزيت جوز الهند ويضاف مادة مذيبة للطلاء مثل مادة التوربنتين ***Turpentine***.

مقارنة بين الطلاء المائي والزيتي:

وجه المقارنة	الطلاء المائي	الطلاء الزيتي
التركيب	مزيج من مادتي الإستيرين والبيوتادين مكونة مستحلباً لزجاً.	طلاء الإكريليبك + مادة زيتية تعمل على تكوين مستحلب له القدرة على التطاير.
المذيب	الماء.	مادة التوربنتين.
التجفيف	يتم بتبخر الماء (المذيب).	تطاير المادة المذيبة أو أكسدة الزيوت الموجودة بالطلاء.

كيفية جفاف الطلاء الـمائي والزيتي:

أ) الطلاء الـمائي :

يتم جفاف الطلاء المائي حيث يبدأ الماء بالتبخر بمجرد وضع مادة الطلاء على السطح وتزداد كمية الماء التي تفقد بالتبخر كلما كان السطح معرضاً للهواء وكلما كانت درجة الحرارة عالية وعندما يفقد الطلاء جزءاً من الماء يبدأ مستحلب الطلاء بالتفكك فتساعد ذلك على سرعة جفاف طبقة الطلاء

ب)الطلاء الزيتـــي :

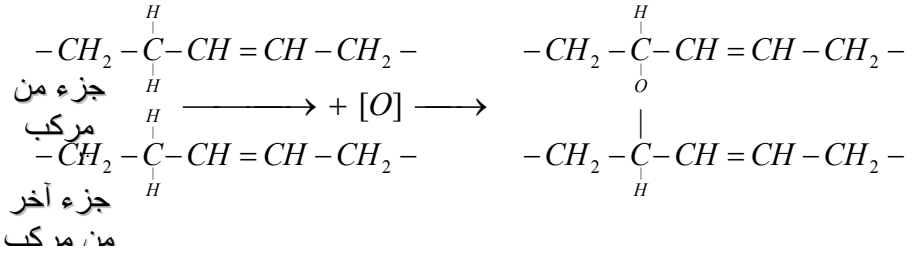
يتم تجفيفه نتيجة عوامل عديدة منها:

١- تبدأ المادة المذيبة وهي مادة التورينتين بالتطاير وتبقى مادة الطلاء التي تلتصق بالسطح.

٢- الزيوت المضافة للطلاء (زيت الخروع وزيت الصويا) تتفاعل مع أكسجين الهواء الجوي وتكون طبقة من الأكسيد الذي يساعد على جفاف الطلاء.

اشرح عملية أكسدة الزيوت الموجودة في الطلاء الزيتي.

تحدث عملية الأكسدة عن طريق استبدال ذرتين هيدروجين من الكربونة المجاورة للرابطة المزدوجة من (٢) جزئ للحمض الدهني غير مشبع (الزيوت) بذرة أكسجين لتكوين جسراً بين جزئيين مادة الحمض الدهني.



الإجابات النموذجية لتقويم الوحدة من الكتاب المدرسي

س١/ ما الأسباب التي تدفع المزارعين لاستخدام الأسمدة والمخصبات؟

ج١/ **الأسباب التي تدفع المزارعين لاستخدام الأسمدة والمخصبات هي :**

١) زيادة عدد السكان في العالم وتزايد الطلب على الغذاء.
٢) قوة الدول وتقدمها يعتمدان اعتماداً كبيراً على قدرتها في إنتاج الغذاء.
٣) زيادة الرقعة الزراعية واستغلال أراضيها الزراعية بشكل فعال.
٤) زيادة المحاصيل الزراعية واستغلال الأراضي الصالحة للزراعة بشكل جيد.

س٢/ وضِّح بالأمثلة المقصود بالأسمدة المباشرة وغير المباشرة.

نوع الأسمدة	أسمدة غير مباشرة (ثانوية)	أسمدة مباشرة
كيفية عملها :	▪ تضاف إلى التربة ولا يمتصها النبات بشكل مباشر.	▪ تضاف إلى التربة كي يمتصها النبات بشكل مباشر.
الغرض منها:	▪ تحسين خواص التربة الكيميائية أو البيولوجية.	▪ الحصول على العناصر الأساسية التي تساعد النبات على النمو والنضج.
أمثلة :	▪ الحجر الجيري والدولومين (كربونات الكالسيوم والماغنسيوم) وهي تعمل على خفض حموضة التربة وتقليل نسبة الأملاح فيها.	▪ أسمدة أساسية مثل: مركبات (النيتروجين ، الفوسفور ، البوتاسيوم). ▪ أسمدة غير أساسية: مثل: مركبات (الكلور والنحاس).

س٣/ ما أهم الاحتياطات الواجب اتخاذها للوقاية من أخطار المبيدات؟

ج٣/ أنظر ا

س٤/ وضح الأضرار التي يمكن أن تنجم عن الاستخدام العشوائي للمبيدات الحشرية وللأسمدة.

ج٤/**الأضرار الناتجة عن الاستخدام العشوائي للمبيدات الحشرية :**

١- الإخلال بالتوازن البيئي يسبب قتلها للحشرات الحيوانات والطيور المفيدة.
٢- إفساد التربة ومصادر المياه والتي تؤدي إلى العديد من الأمراض.
٣- تسمم الكثير من البشر من استخدام هذه المبيدات والأسمدة.

س٥/ ما أهم الألياف التي تستخدم لصناعة الكساء؟

ج٥/ **تنقسم الألياف الصناعية إلى :**

١-ألياف طبيعية نباتية مثل : (القطن / والكتان).
٢-ألياف طبيعية حيوانية مثل : (الصوف والحرير).
٣-ألياف مشتقة من نواتج طبيعية مثل: (السيليوز) والذي يصنع منه نوعان من الألياف هما: (ألياف الفسكوز ، ألياف الرايون).

س٦/ وضح الآلية التي يتمكن بها الصابون من إزالة الأوساخ.

ج٦/ راجـــــع ا .

س٧/ ما الفرق بين المنظفات والصابون؟

ج٧/ الفرق بين المنظفات والصابون كمنظف:

الصابـون كمنظـف	المنظفـات
▪ يحتاج في صناعته إلى زيوت ودهون يحتاج إليها الإنسان.	▪ لا تحتاج في صناعتها إلى زيوت ودهون لأنها تصنع من منتجات البترول.
▪ انواع الصابون محدودة اما صابون صوديومي او بوتاسيومي	▪ له انواع عديدة لكل نوع غرض معين.
▪ يتحول في الماء العسر إلى املاح غير قابلة للذوبان تترسب وتكون بقع على الأنسجة.	▪ يذوب في الماء العسر والماء اليسر على السواء ولذلك يعمل بكفاءة عالية.
▪ يتلف الأنسجه التي من اصل حيواني مثل الصوف والحرير.	▪ لا تتلف الأنسجه التي من اصل حيواني مثل الصوف والحرير.
▪ يوجد على هيئه مركب ايوني يحتوي على شق محب للماء وشق كاره للماء.	▪ توجد على هيئه مركبات ايونيه وغير أيونية

س٨/ ما الفرق بين الطلاء المائي والزيتي من حيث التركيب؟

وجه المقارنة	الطلاء المائي	الطلاء الزيتي
التركيب :	▪ مزيج من مادتي الإستيرين والبيوتادين مكونة مستحلبا لزجاً.	▪ طلاء الإكريليبك + مادة زيتيه تعمل على تكوين مستحلب له القدرة على التطاير.
المذيب :	▪ الماء.	▪ مادة التوربنتين.
التجفيف :	▪ يتم بتبخر الماء (المديب).	▪ تطاير المادة المديبه او اكسدة الزيوت الموجودة بالطلاء.

س٩/ علل لما يأتي :

أ) الزراعة المكثفة للأراضي تؤدي إلى ضعف النباتات وذبولها.

ب) كثير من المركبات التي كانت تستخدم كمبيدات حشرية في السابق لم يعد لها تأثير كبير على الحشرات.

جـ) تُعد المبيدات الحشرية المشتقة من الكلور من أخطر المبيدات الحشرية.

د) كثير من الدول حرَّمت استخدام أكاسيد الرصاص في صناعة الطلاء.

ج٩/ أ)لأن هذا يؤدي إلى استنزاف العناصر الهامة الموجودة في التربة وخاصة النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم.

ب) ويرجع ذلك إلى أن هذه الحشرات طورت من مقاومتها لهذه المبيدات وبالآتي اكتسبت الأجيال الجديدة منها مناعة ضد هذه المبيدات.

جـ) ويرجع ذلك إلى أن هذه المبيدات لها تأثير سلبي على البيئة والإنسان والطيور والأسماك كذلك هذه المبيدات لها علاقة بأمراض الكبد والسرطان وعلى المدى البعيد تتراكم هذه المبيدات في جسم الإنسان والحيوان والطيور.

د) لأن الأكاسيد الرصاصية المستخدمة في صناعة الطلاء ثبت أنها شديدة السُمية وتؤدي إلى إصابة الأطفال بالتخلف العقلي وتأثيرات أخرى خطيرة.

س١٠/ أكمل المعادلات الآتية بحيث تصبح صحيحة وموزونة :

1- $N_{2(g)} + \text{.....} \rightleftharpoons NH_{3(g)}$

2- $(NH_4)_2CO_3 + \text{.....} \longrightarrow CaCO_3 + (NH_4)_2SO_4$

3- $Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow \text{.....} + 2CaSO_4$

4- $CH_3(CH_2)_{10} - CH_2 - SO_3H + NaOH \longrightarrow$ **.....**

5- $CH_3 - (CH_2)_{10} - CH_2 - OH + 10\,CH_2 - CH_2 \longrightarrow$ .....
(O)

ج١٠/ ١) $N_{2(g)} + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$

٢) $(NH_4)_2CO_3 + CaSO_4 \longrightarrow CaCO_3 + (NH_4)_2SO_4$

٣) $Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$

٤) $CH_3(CH_2)_{10}-CH_2-SO_3H+NaOH\longrightarrow CH_3(CH_2)_{10}-CH_2SO_3Na+H_2O$

٥) $CH_3-(CH_2)_{10}-CH_2-OH+10\,CH_2-CH_2\longrightarrow CH_3-(CH_2)_{10}-CH_2-(O-CH_2-CH_2)_{10}-OH$

س١١/ وضح بالمعادلات الموزونة كيفية تحضير الآتي :

أ) منظف صناعي أنيوني. **ب) سماد ثنائي يحتوي على الفسفور والنيتروجين.**

جـ) صناعة الصابون. **د) المبيد الحشري المسمى *DDT*.**

هـ) مبيد تراي كلوروفون. **و) مركب *BHC* (سداسي كلور هكسان حلقي).**

ز) صناعة النايلون(٦٦) .

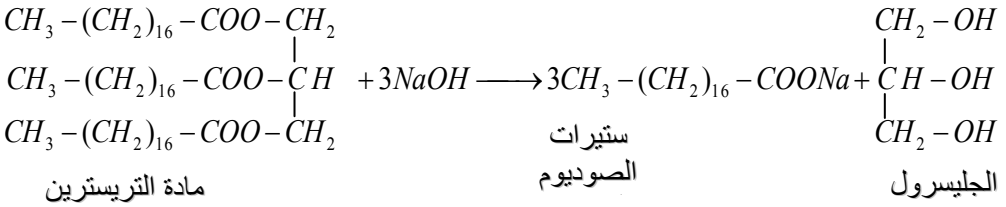
ج١١/ (أ)

$$R-\underset{H}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-\boxed{\bigcirc}-SO_3H+NaOH\longrightarrow R-\underset{H}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-\boxed{\bigcirc}-SO_3\overset{+}{N}a$$

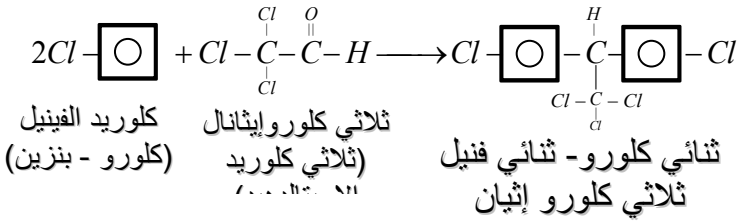
(منظف صناعي) **R=** ١٢ ذرة سلفونات الألكيل البنزين

(ب) $(NH_4)_3PO_4\longrightarrow H_3PO_4+3NH_3$

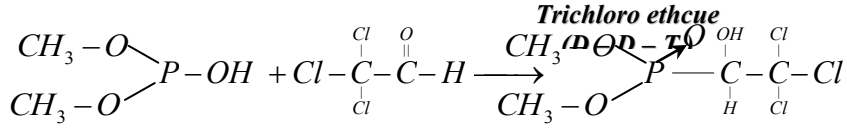
(جـ)


مادة التريستيرين
ستيرات الصوديوم
الجليسرول

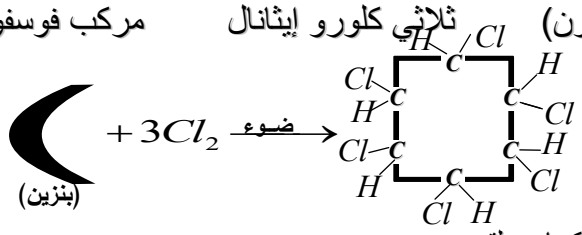
(د)


كلوريد الفينيل (كلورو - بنزين)
ثلاثي كلوروإيثانال (ثلاثي كلوريد
ثنائي كلورو- ثنائي فنيل ثلاثي كلورو إثيان
Dichcoro – Dipheyl Trichloro ethcue

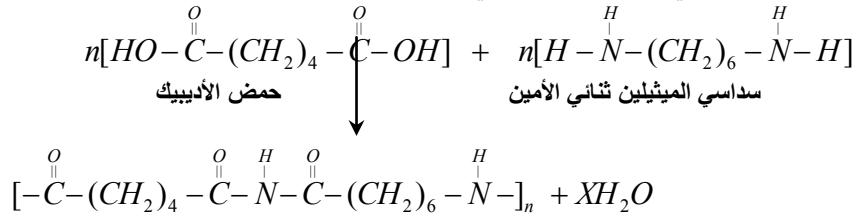
(هـ)


مركب فوسفوري
ثلاثي كلورو إيثانال
(ترای كلوروفون)

(و)


(بنزين)
ضوء
سداسي كلوروهكسان حلقي

(ز)


حمض الأديبيك
سداسي الميثيلين ثنائي الأمين