الأسمدة Fertilisers :

بعد أن يتم زراعة أي نبات معين في التربة تبدأ جودة النبات في أن تتدهور بشكل تدريجي، ويكون السبب في ذلك في أنه تم استهلاك العناصر الغذائية التي توجد في التربة، وهنا يأتي دور الأسمدة الكيماوية كأحد العناصر المغذية للتربة والتي تمد النبات بالعناصر التي يحتاجها، ويصبح السماد جزء في كل خلية من خلايا هذا النبات، وكذلك الثمار التي نحصل عليها فيما بعد من هذا النبات

*تعتبر الأسمدة نوع من المواد الطبيعية أو الصناعية والتي تحتوي على العديد من العناصر الكيميائية المهمة للمحاصيل الزراعية، والتي تقوم بتحسين عملية نمو النباتات وإنتاجه، هذا بالإضافة إلى أنها تقوم بتعزيز الخصوبة الطبيعية للتربة ويمكن أن يتم تخصيب الأرض من خلال الأسمدة الطبيعية والتي تستخدم عوضا عن الأسمدة الكيميائية، وفي القدم تم استخدام الأسمدة سواء الطبيعية أو الأسمدة الكيماوية.

الأسمدة الكيمياوية :

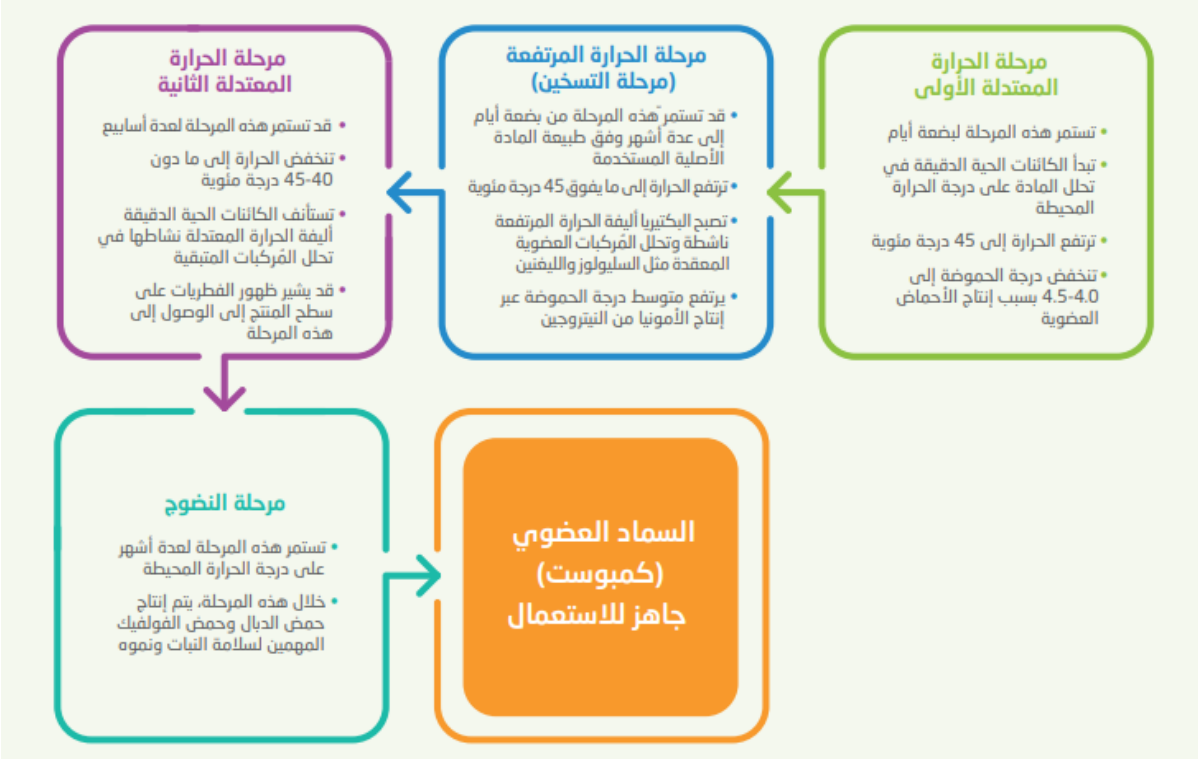
هي عبارة عن مجموعة من الأسمدة من المواد المركبة الاصطناعية والتي يتم تصنيعها بغرض زيادة المحاصيل الزراعية، وتحتوي العديد من الأسمدة الكيميائية سواء المعقدة أو المخلوطة على مزيج من النيتروفوسفات، وفوسفات الأمونيوم، والبوتاسيوم، بالإضافة إلى العديد من المغذيات الأخرى.

التسميد العضوي" (Composting)

العملية الطبيعية لتحلل المواد العضوية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة في ظروف معينة .حيث تعتبر وسيلة بسيطة لانتاج الاسمدة الخضراء المواد العضوية الاولية. ولا ينبغي إضافة مواد خاملة أو سامة أو ضارة إلى المادة المنتجة للسماد . يمكن أن يتم التسميد تحت ظروف لاهوائية (في غياب تام للاوكسجين أو ظروف هوائية في ظل وجوده بكميات محدودة (في ظل وجود الاوكسجين). ويمكن أن تنتج الروائح الكريهة عن التسميد اللاهوائي بسبب تراكم الميثان والاحماض العضوية وغيرها من المواد التي لا تتحلل أكثر في غياب الاوكسجين. بالاضافة إلى ذلك، فإن وقت المعالجة في التسميد اللاهوائي أطول مما هو عليه التسميد الهوائي، ونظرا الى انه يتم على درجة حرارة منخفضة، فإنه لا يقتل مسببات الامراض وبذور الاعشاب الضارة في المنتج النهائي .أثناء التسميد الهوائي في ظل وجود الاوكسجين، تتحلل المواد العضوية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة الهوائية التي تنتج في المقابل ثاني أكسيد الكربون والحرارة والمياه والامونيا)

مع التسميد الهوائي، لا توجد مشكلة الروائح القوية ومسببات الامراض ، ويكون وقت المعالجة أقصر حيث أن الحرارة المتولدة أثناء العملية تسرع تحلل المواد العضوية المعقدة (البروتينات والسليلوز) ... قد تفقد المزيد من المغذيات بالتسميد الهوائي مقارنة بالتسميد اللاهوائي، لكنه يعتبر الطريقة الاكثر كفاءة لانتاج السماد العضوي.

مراحل التسميد بالظروف الهوائية :



المواد التي تدخل في عملية التسميد العضوي والمواد التي يجب تفاديه

المواد التي يمكن أن تدخل في عملية التسميد العضوي	المواد التي لا يمكن أن تدخل في عملية التسميد العضوي
بقايا النباتات و أوراق الأشجار	المخلفات الكيميائية الاصطناعية (الطلاء والبنزين والمواد بقايا .اللاصقة.)
نشارة الخشب	المواد غير القابلة للتحلل (الزجاج , المعادن , البلاستيك)
النفايات العضوية من المطبخ (فضلات النباتات والفواكه والخضروات, قشور البيض)	المنظفات والمنتجات المكلورة والمضادات الحيوية ومخلفات الادوية
المناديل والمحارم الورقية والورق والكارتون	جثث الحيوانات
	بقايا الطعام المطبوخ مثل اللحوم
	التبغ الذي يحتوي على النيكوتين وهي مادة سامة

The types of fertilizers

1- Natural fertilizers(organic fertilizer)

a- Animals fertilizer

b- Green fertilizer

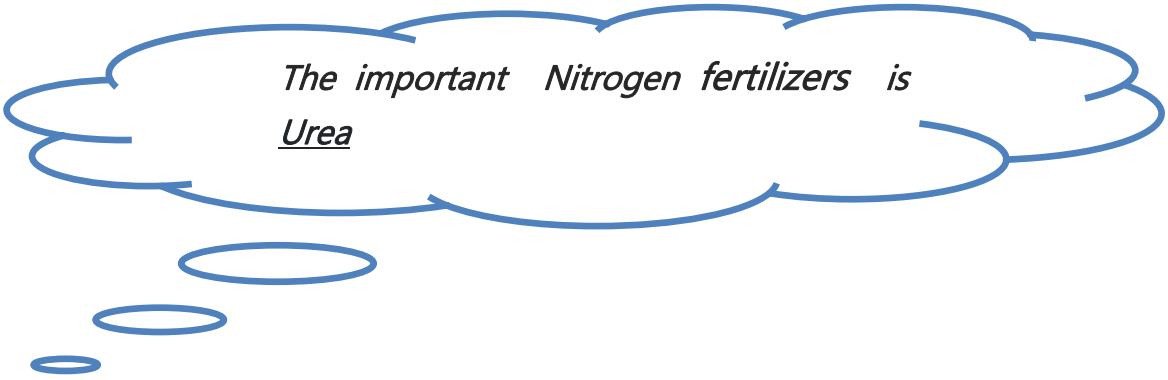
2- Manufactured fertilizers (inorganic fertilizers) include found :

a- Nitrogen

b- Phosphorus

***Manufacture* of Fertilizers**

تم ادخال ثلاثة عناصر في عملية تصنيع الأسمدة الكيميائية وهي البوتاسيوم، والفسفور، والنيتروجين، وفيما يخص أسمدة النيتروجين فإنها تتم من خلال خلط كلا من النيتروجين مع الهيدروجين من الغاز الطبيعي، وذلك عند درجة حرارة عالية من أجل تكوين الأمونيا، ومنها يتم انتاج أسمدة الفسفور وذلك من خلال الخامات التي يتم استخراجها، ثم بعد ذلك يتم معالجة الفوسفات من خلال حمض الكبريتيك من أجل انتاج حمض الفسفوريك أما فيما يخص الأسمدة التي يتم صنعها من البوتاسيوم فإنه يتم إجراء العديد من العمليات الكيميائية عليها، وذلك من أجل تحويل صخور البوتاس إلى أسمدة مهمة للتربة.



Urea :

Urea is a vital industrial chemical widely used in agriculture as a fertilizer and in manufacturing various consumer goods. The urea manufacturing process involves several steps to produce high-quality urea, including synthesis, purification, and granulation. This process utilizes raw materials such as natural gas, phosphate, and ammonia, which are transformed through a series of chemical reactions to produce urea.

Steps in the Urea Manufacturing Process

The urea manufacturing process is a complex series of chemical reactions. There are several key steps involved in the production of urea, which are described in detail below:

1- Ammonia Synthesis

The first step in the urea manufacturing process is the synthesis of ammonia. This involves the reaction of Nitrogen gas (from air) and Hydrogen gas, the types of hydrogen gas show in the follow table :

Colour	Fuel	Process	Products
Brown/Black	Coal	Steam reforming or gasification	$H_2 + CO_2$ (released)
White	N/A	Naturally occurring	H_2
Grey	Natural Gas	Steam reforming	$H_2 + CO_2$ (released)
Blue	Natural Gas	Steam reforming	$H_2 + CO_2$ (% captured and stored)
Turquoise	Natural Gas	Pyrolysis	$H_2 + C$ (solid)
Red	Nuclear Power	Catalytic splitting	$H_2 + O_2$
Purple/Pink	Nuclear Power	Electrolysis	$H_2 + O_2$
Yellow	Solar Power	Electrolysis	$H_2 + O_2$
Green	Renewable Electricity	Electrolysis	$H_2 + O_2$

to produce ammonia gas. The reaction is exothermic, which releases heat, and this heat is used to drive the reaction forward.

The reaction involves the combination of Nitrogen gas (N_2) and hydrogen gas (H_2) to produce ammonia gas (NH_3).

The following equation gives it :

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

In this reaction, nitrogen gas (N_2) and hydrogen gas (H_2) are combined in the presence of a catalyst to form ammonia gas (NH_3).

The most commonly used catalyst is iron-based, which helps speed up the reaction and increases the yield of ammonia.

The reaction occurs at high temperatures, typically between 450 and 550 °C, and high pressures, typically between 150 and 250 atmospheres.

2- Carbon Dioxide Removal

Once ammonia has been produced, it is mixed with carbon dioxide in the next step of the urea manufacturing process. This step is necessary because carbon dioxide acts as a catalyst in the subsequent reaction to produce urea.

Carbon dioxide is removed from the mixture by cooling and pressure reduction, producing a concentrated stream of ammonia.

The carbon dioxide removal step is typically carried out in two stages. In the first stage, the ammonia synthesis product is cooled to a low temperature, and CO_2 is separated from the Ammonia using scrubbing. At this stage, the Ammonia synthesis product is passed through a column containing a scrubbing solution, which reacts with CO_2 to form an Ammonium Carbonate solution.

In the second stage, the Ammonium carbonate solution is heated to remove CO_2, which is then released into the atmosphere. The remaining ammonium carbonate solution is then decomposed to regenerate Ammonia, which can be reused in the next batch of urea production.

in which carbon dioxide (CO_2) and ammonia (NH_3) are first converted to ammonium Carbamate (Reaction (1)

$$CO_2 + 2NH_3 \rightarrow NH_2COONH_4 \qquad 1$$

then dehydrated to urea (Reaction 2).

$$NH_2COONH_4 \rightarrow NH_2CONH_2 + H_2O \qquad 2$$

*نسبة المزيج لانتاج اليوريا هو 1:3.5 أي ان NH_3= 3.5 وان CO_2 = 1

مراحل صناعة اليوريا :

1- تفاعل الامونيا مع ثنائي أوكسيد الكاربون حيث تتكون مادة تدعى Ammonium Carbamate (تفاعل تام)
2- تحللAmmonium Carbamate الى ماء ويوريا (تحلل عكسي)
3- سحب محلول اليوريا الناتج ويضخ الى برج التبخير (لزيادة تركيز اليوريا)
4- سحب محلول اليوريا المركز ويرش على شكل رذاذ من اعلى برج تجفيف اليوريا حيث يعرض على هواء ساخن يدفع من اسفل البرج لضمان تبخر الماء وتحول القطرات الى حبيبات صغيرة ليتم نقلها الى التعبئة والتسويق

المشاكل الصناعية لانتاج اليوريا :

1- التاكل : يعد التاكل من اهم المشاكل المستعصية التي تواجه صناعة اليوريا خصوصاً في مضخات التدوير بسبب تاثير محلولي الامونيا وكارباميت الامونيوم القاعديين .
2- تكون البايورايت (biuret)فهو ناتج ثانوي يتكون من تكثيف جزيئتين من اليوريا خلال عملية التبخير . (اذكر المعادلة الخاصة بتكوين البايورايت ؟)

*تصنيع وحدات التدوير من سبائك خاصة من الحديد الصلب – كروم واستخدام معادن Ti, Zr, Ag (ما السبب ؟)

Hydrogen + Nitrogen = Ammonia + CO_2 =