VOL. 4 | FEBRUARY 1950 | NO. 8

EDITORIAL.

INDUSTRIAL PROGRESS IN 1949.

THE year 1949 was a memorable year in the annals of India, on account of great strides made in the advancement of the country in spheres political as well as economical.

In the economic sphere, this period marks a definite transition from haphazard endeavours to carefully planned progress. Although the general conditions in the matter of food production and the manufacture of commodities essential to life have not advanced to the extent required for all our normal needs, yet the efforts made have been both intensive and extensive. It is to be hoped that as a result, India would become self-sufficient, say, in two years' time.

The available statistics of Industrial progress during 1949 indicate that the production in steel, aluminium, coal, cement, paper, caustic soda, electrical motors, lamps and appliances etc. has definitely gone up. Three fresh cement factories have been started and this has helped production of cement, which is very much needed for houses, bridges and irrigation works. There is an increase of ten lakhs of tons in the production of coal. These are some of the indispensably basic materials without which production in other lines cannot be stimulated.

Articles of daily requirements such as cigarettes, matches, foot-wear etc. do not indicate an increase. Yet their pruduction has not fallen short of previous figures.

One of the most prominent industries which shows a decline is the cotton industry. Unprecedented rise in the price of raw cotton and failure to dispose of the existing stock are some of the reasons for this depression. On the whole it is clear that while the sum total of industrial production is above the level of the previous year, the actual figures do not give much scope for a too optimistic outlook.

But inspite of everything, our industrial activities have been making steady headway in the face of handicaps such as want of machinery, spare parts and raw materials, labour unrest, and subversive activities of interested parties.

The overall importance of increasing production in all branches of our economic life was repeatedly stressed by our leaders. Rajen Babu's famous dictum. "Produce or perish" was a happy hit. Increasing production is perhaps the one way to counteract the evils consequent on the monetary inflation of the past years which, contrary to expectations, has not caused the raising of the standard of living but only effected a lowering of it. The only way to check the evils due to this is by an allround increase in the output of marketable commodities.

According to some prominent economists, high cost of labour is a serious handicap to Indian Industry. An average Indian labourer, is more expensive to employ than an English or American labourer, not because he is to be paid more money, but because his productive capacity is far less. As a concrete fact this argument is true enough, but inspite of his higher earnings in relation to output, an Indian worker enjoys a far lower standard of living than his comrade overseas. With the price level soaring up or even remaining as it is, increased wages benefit only the middleman or the profiteer. The only effective remedy for this malady, is production and still more production, so as to bring down commodity prices.

The question of capital is another important factor in the production drive of the country. Capital in India is always shy. The steady progress of Indian industry in its more satisfactory phases was not due to capital pressing for investment. When new avenues of expansion invitingly open up, capital will automatically get activated. That has been the history of capital in India and we hope that it would be the case in future also. The 'Eastern Economist' rightly points out: "Public policy cannot effect a psychological transformation and bring about a more vigorous display of the virtues of free enterprise."

All are agreed that there are unlimited economic potentialities in our country. The only thing wanting is a determined and sustained effort on the part of the community in general, coupled with correctly and scientifically formulated plans of operation. We do hope and believe that all the different forces of society, all the diverse factors of production will join together and make a strong co-operative bid to make the record of 1950 a truly outstanding one.

Editorial Board

RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF SYNTHETIC AMMONIA.

UNIVERSITY LIBRARY 5 MAR 1950 MADRAS

By

Dr. Richard Bayer.

(Continued from Vol. IV. No. 2)

III. COAL AND OTHER SOLID FUELS.

AS the World deposits of coals with good coking properties are limited and as the steadily increasing steel production requires increasing quantities of coke, the use of coke for the production of synthesis gas has to be regarded as mis-use of valuable goods. On the other hand many countries have deposits of coals which are not fit for making coke and other solid fuels, e.g., anthracite, non-baking coals and lignites. As a further fossil fuel peat may be mentioned, and as a recent fuel, wood.

The gasification of non-baking coals and of lignite was studied in Germany, where not only Ammonia synthesis, but also the High Pressure Hydrogenation of coals and the production of Hydrocarbons by the Fischer–Tropsch process required huge amounts of gas. Some of these processes allow to gasify not only non-baking coals, lignite and low-temperature coke, but also peat. But the use of the latter fuel was not economical in Germany. But assuming low cost for peat, the use of this material might be economical especially if no other fuels are available.

The process developed by *Viag* differs only little from the well-known rotaing-grate generators for the production of water-gas from coke. A low-temperature carbonization zone is added where the coal is degasified by a partial stream of the hot water-gas. In the lower portion the low-temperature coke got in the first zone is gasified as usual by steam. That part of the water-gas which is saturated with the products of low-temperature carbonization is super-heated and introduced together with the steam into the fire-bed of the generator by means of a steam ejector whereby the hydrocarbons are cracked so that finally a gas similar to water-gas containing from 1 to 2% by vol. of CH_4 is formed which is suitable as synthesis gas. Addition of Nitrogen is done in the same way as mentioned above for water-gas from coke. Several Ammonia plants in Italy and Japan are using this process. Dried lignite as well as non-baking coals and Anthracite are suitable. The efficiency of the gasification (Cals. in the gas/Cals. in the coal x 100) is about 50% for lignite and about 60 per cent for non-baking coals and above 75% for anthracite. Enough steam for the process itself and some excess for other purposes is produced in the waste heat boiler. Generators of about 3.6 M (12 ft.) produce about 6000 M^3/ hour of raw gas which is enough for the production of 40 Metric tons of ammonia per day.

The *Pintsch–Hillebrand* generator also makes use of the special low-temperature carbonization zone. But whereas the *Viag* generator produces the heat necessary for the gasification of carbon according to the reaction,

$$C + H_2O = CO + H_2$$

by alternate blowing with air and storing the heat in the fuel bed, the heat is added at the Pintsch-Hellebrand generator by circulating gases super-heated to about 1300°C (about 2300°F). The heating is done in regenerators. Part of the hot water-gas is used for degasifying the coal in the low-temperature carbonization zone, whereas the remainder is drawn off separately. Part of it is used as circulating gas and the balance is used for synthesis. This process has been used only for brown coal briquets with about 15% of water, but its applicability for peat was proved by trial runs extended over a long period. The gas contains from 1 to 1.5% by vol. of CH_4. The efficiency of the gasification is about 50 per cent. The units built upto now produce about 5000 M^3/hour of water-gas. 11 such units produce the raw gas for one of the German High Pressure Hodrogenation Plants which was partly converted into a methanol and ammonia synthesis plant after the War.

The *Kopper's* Process is similar to the one mentioned last in as much as it is working with super-heated circulating gas, but the units are much bigger, producing as much as 30,000 M^3/hour of water-gas from brown coal briquets.

The *Didier* Process uses chambers heated from outside similar to coke-oven chambers. The efficiency of gasification is about 70 per cent. This process is used by one ammonia synthesis plant in Hungary. Later it was used on a much larger scale for the production of synthesis gas for Fischer-Tropsch plants in Germany.

The *Winckler* process uses either dry brown coal or low-temperature coke having a size of particles from 1 to 6 mm. The heat of gasification is delivered by direct addition of oxygen. The gasification is in a fluid medium as the coal is suspended in the mixture of super-heated steam and oxygen. The efficiency of gasification is about 75 per cent, but the oxygen consumption is high. The gas contains 0.7 to 1.5 per cent by vol. of CH_4.

The *Lurgi* process uses a mixture of Oxygen and steam and works under a pressure of 20 atmospheres (about 280 lbs. per sq. in. gauge pressure). It uses fuels from 1 to 10 mm. size of particles. Fuels containing as much as 30 per cent of ash which can hardly be handled by any other process can be used. The efficiency of the gasification is about 70 per cent and additionally almost the theoretical amount of tar and gasoline are recovered from the gas. The oxygen consumption is considerably lower than for the Winckler process. But whereas the processes mentioned above give raw gas with a low percentage of methane, the Lurgi generator gives a gas with high methane content. Whereas the gas from the other processes may be treated like water-gas

from coke, the gas from Lurgi generators requires conversion and low-temperature fractionation.

How wood can be used in combination with steam iron process is demonstrated by our own plant.

IV. HYDROCARBONS.

Hydrocarbons can be subjected to thermal decomposition:

$$CH_4 = C + 2H_2$$

This process was adopted in the early thirties for an American ammonia synthesis plant using natural gas. From the equation given above, it follows that one volume of CH_4 gives 2 volumes of hydrogen.

The cracking of hydrocarbons with steam at high temperatures according to the equation,

$$CH_4 + H_2O = CO + 3H_2$$

was more widely used than the thermal decomposition. One volume of CH_4 gives 4 volumes of a mixture of CO and H_2 which is treated like water-gas. As this reaction is strongly endothermic, the question of the delivery of heat for the reaction is very important.

The process developed by the French Firm, Soc. Kuhlmann, uses chambers filled with checker bricks and working at about 1300°C (about 2350°F) without catalysts. This process was used in Germany and other countries for cracking coke-oven gas before low-temperature fractionation.

Another process developed by I. G. uses external heating in reaction tubes made of high-alloyed steel and catalysts consisting mainly of nickel and works at moderate temperatures of about 800°C (about 1500°F.) This process was widely used in connection with the high pressure hydrogenation to crack the tail gases rich in methane. It was used for ammonia synthesis in a small plant in Rumania, and further for some of the ordinance plants erected in the United States during World War II where huge amounts of natural gas are available at low costs.

The last development is cracking of methane with oxygen according to the equation

$$CH_4 + O_2 - CO + 2H_2$$

This process was developed by I. G. and used by the Austrian Nitrogen Works in Linz, to make a mixture similar to water gas from coke-oven gas. This mixture was then treated like water-gas.

V. HYDROGEN FROM ELECTROLYSIS.

By electrolysis of water, pure hydrogen contaminated only by traces of oxygen is got, which, after mixing with nitrogen (either by burning hydrogen with air or preferably from air reduction) gives a very pure synthesis gas. As the power consumption for electrolysis is about 5.5 KWH per M^3 of hydrogen or about 11.5 KWH per Kg of ammonia, this method is economical only if a large quantity of electric power at low cost is available. Such plants were erected in Italy, Norway, Japan etc.

By-product hydrogen from the electrolysis of sodium chloride may be used instead of the above. One such plant is working in the United States.

BRITISH CHEMICAL INDUSTRY.

THE British Chemical Industry comprises many establishments, ranging from large factories to small laboratories, in which sub-industries are closely inter-related by chemical processes and inter-change of raw materials. The industry is characterized by its great variety of products, diversity of techniques, specialization and dispersion of undertakings.

Because certain industries based upon chemical processes, i.e., iron and steel, metallurgical trades, soap and petroleum, have grown so large as to exist in their own right, consideration of the chemical industry in Britain may be reasonably confined to those undertakings which produce primary and intermediate chemicals, the bulk of which are consumed by many branches of industry as a whole and do not reach the final cosumer as end-products. The chemical industry occupies a key position in the industrial structure and ranks as the fifth largest exporter.

Long term programme.

In the post-war reconstruction drive the first charge on the chemical industry has been the requirements of the home market. Nevertheless, chemical exports have risen from £22¼ million in 1938 to an annual rate of £80 million in the first half of 1948. In terms of volume, this is an increase of 52 per cent. According to the long term programme submitted to OEEC, it is hoped that by the end of 1952 exports will be 90 per cent above the 1938 level.

Chemical products have a high conversion factor, i.e., their selling value is much greater than the cost of raw materials; consequently, expansion of chemical production is very profitable. Furthermore, since plastic materials, molasses, alcohols, solvents and a wide range of oil derivatives imported from North America are costing at present between $60 and $70 million per annum, it is particularly important that production of chemical raw materials should be increased. The Four-Year-Plan submitted to OEEC in fact provides for such an increase, particularly of alkalis and dyestuffs, organic chemicals and plastic materials.

Alkalis.

Soda ash, the most widely used basic alkali, is now unrationed for the home trade, but an increase of 40% over 1947 production capacity is now in hand, so that export commriments are likely to be met in full. Caustic soda is still scarce. Although an increase of some 80 per cent over 1947 output is in train, some years will elapse before the new plant is operating to full capacity. These extensions in production will enable the sterling area to increase export of soda ash and caustic soda to South America and the Far East, two very important markets.

Production of nitrogenous fertilisers will be sufficient to some expansion in home trade, and for the maintenance of long established export trade to British Commonwealth countries and the Far East.

An increase in the output of superphosphates is also being planned. About half the plants for the intended 100 per cent increase in capacity for phosphoric acid and its derivatives should be in operation by the end of 1949. At the same time the bulk of salt expansion should be completed.

Dyestuffs:

Domestic output accounts for 95 per cent of dyestuffs consumed in Britain; nevertheless, there is a deficiency in the supply of the newer and faster dyestuffs, hence the plan for increased capacity through the new plant which is being installed at a cost of about £10 million to £121 million. By 1952 dyestuffs output should be about 30 per cent greater than in 1947. The dyestuffs import programme for 1949–50 budgets for fewer imports and by June, 1950, at least half the expansion schemes of the Four-Year-Plan will have been completed. Production at the end of 1949 will be 45,000 tons compared with 38,000 tons in 1947.

While the United Kingdom is at present self-sufficient in coal tar derivatives and to a lesser extent in industrial alcohol, there is a shortfall in output from cracking gas oil, but this should be remedied by output from the new plants in the course of erection or development at Billingham, Stanlow, Carrington, Grangemouth, Thornton-le-Moors and Shellhaven. During the next two years now plants for organic chemicals will be coming into operation; products will include urea, vinyl chloride and chemicals from oil.

Expanded production of plastic materials should make imports unnecessary by 1952, when output of plastics should be more than three times that of 1938.

Altogether it is estimated that capital investment in chemicals will have reached £200 million at the close of the Four-Year-programme.

BACKGROUND TO THE INDUSTRY.

The superstructure of the modern chemical industry has been built on the production of sulphuric acid. soda ash, caustic soda and salt. Large scale manufacture of sulpuric acid was first carried out in England about 200 years ago. Demand for sulphuric acid, which has been described as the "pig-iron" of chemicals, arose mainly from the rapidly expanding textile and soap industries. With improvements in methods of production and the eventual substitution of the contact for the chamber process, output has steadily expanded. Today, sulphuric acid is still one of the principal primaries used through a wide range of industry including fertilisers, metal-pickling, dyestuffs, synthetic fibres, ceramics and explosives.

The Nineteenth Century.

After the repeal of the Salt Tax in 1828, the Leblanc process of

manufacturing soda ash from sulphuric acid and salt was introduced on a large scale to the salt field of Cheshire and other brine-bearing areas. The value of limestone in chemical manufactures gave rise to developments near the abundant supplies in the North-east. The Tyne-side-Teesmouth area, where Billingham is the centre, now has the second largest chemical works in the world.

Demand for alkali comes principally from the following industries: glass, textiles, soap, dyestuffs, metals, paper, explosives and, of course, the chemical industry itself. Since alkali was required, like sulphuric acid, in large quantities and had to be cheap, transport costs had to be as low as possible; hence the industry became concentrated mainly in Cheshire and Durham, where raw materials were available near the principal industries needing them.

With the expansion of chemical establishments and the advancement of applied chemistry, the range of chemical manufacture widened. While the indigenous raw materials: coal, salt, limestone, air and water, furnished basic substances—as many as 12,000 products can be obtained from them alone—imports of molasses, oils, fats, waxes, nitrates, and sulphur came to be required in quantities and at prices comparable with those of acids and alkalis. Hence the industry grew near the ports, e.g., Liverpool, Fleetwood, Middlesborough, Tynemouth, Teesmouth. In areas such as Tyneside there was the additional attraction of waste gases and cheap fuel.

William Perkin and Coal Tar:

The discovery in 1856 by a British scientist, William Perkin, of the first synthetic dyestuff from coaltar opened a new phase in applied chemistry and as a result new industries were created. The drug section of the industry, too, was profoundly affected for, besides yielding dyes, coal-tar was found to be the source of powerful pharmaceutical chemicals which were superior in many cases to the traditional drugs that had been prepared for centuries by druggists. The limit to what coal will yield in this and other directions is by no means yet in sight.

Lagging behind the Continent.

For some years the manufacture of synthetic dyestuffs flourished in Britain, but for technical and economic reasons chemists were unable to consolidate their initial advantage. Patent laws were unfavourable to British inventors; a heavy excise duty on industrial alcohol forced up prices to a prohibitive level for textile and other dye users; furthermore, chemical engineers were scarce and could not keep pace with research chemists; the industry lacked drive and cohesion and its selling arrangements were poor.

Continental chemists, especially German and Swiss, on the other hand, were quick to recognise the potential source of wealth in applied organic chemistry. The Germans were encouraged by their Government and industrial leaders, who provided adequate financial support for research. The Germans also paid close attension to their marketing and sales organization. By 1914 they had captured the world market in dyestuffs and allied products. The

1914-18 war palpably demonstrated the key position occupied by applied chemistry in the structure of industry and brought an abrupt end to the laissez-faire attitude of the British Government. The United Kingdom had, in fact, been dependent on Germany for 90 per cent of her dyestuffs and on North Chile for nitrates, the basis of explosives and fertilisers.

Effect of 1914 War.

But this sad tale has had an amazing sequel. Within just over two decades the British chemical industry was able to hold its own against German and all other competition. This remarkable growth began almost as soon as the particular economic impact of the war was felt through the curtailment of supplies from overseas. The few dye firms that had survived the pre-war decline were fostered into healthy growth. Production of the traditional chemicals, the acids, alkalis and salts, was also expanded. Plans were made to synthesise nitrates and to obtain oil from coal, but it was not until the war had ended that some of the new plants were producing to full capacity.

By then the industry was ripe for tremendous expansion. Between 1911 and 1921 more than 65,000 workers had entered the chemical industry an increase of more than 50 per cent. In 1914 there were only three contact plants manufacturing sulphuric acid with an output of 27,000 tons; by 1918 output had risen to 450,000 tons.

STRUCTURE OF THE INDUSTRY.

Essentially the chemical industry either transforms substances found in their natural state into substances which are more useful to mankind, or synthesises the active principles of those substances into even more valuable products. These chemicals then flow along fairly well defined channels to other groups of industries.

Thus the pattern of the British industry appears as follows: acids, alkalis and salts are the primaries which meet the widest demand from industry as a whole. Other chemicals fall into distinct groups such as: coal tar distillation products; dyestuffs, solvents and plasticisers; pharmaceutical chemicals; plastic materials; chemicals from petroleum. Chemical production may be distinguished according as to whether materials are required for agriculture, paint and colours, photography and laboratory use, perfumery and cosmetics.

Integration between Wars.

In 1920 the Dyestuffs (Import Regulation) Act foreshadowed a wider measure of protection in the safeguarding of Industries Act which became law in 1921. In the favourable circumstances created by this legislation the industry was widely integrated and re-grouped around the dyestuffs section. As far back as 1890 there had been a horizontal combination of 48 firms to form the United Alkali Co., and during World War I dyestuffs firms had combined to form the British Dyestuffs Corporation Ltd. Similar combinations took place in other sections of the industry.

But assessment of Inter-war integration shows it to have followed the difused or diagonal pattern which suited the interchange of materials peculiar to chemicals. In 1926 the largest industrial combination in the United Kingdom was created when the United Alkali Co, the British Dyestuffs Corporation

Ltd., Brunner, Mond and Co. and Nobel Industries Ltd., merged under the directorate of the Imperial Chemical Industries Ltd., with a capital of £65 million.

The latest available data on the size and composition of chemical establishments is found in the Fifth Census of Production, 1935. The output and employment of individual firms was not, however, disclosed, but a fair indication of the degree of concentration found in different branches of the industry has been estimated by relating the aggregated particulars of the three largest units in each branch to the totals for the branch as a whole.

TABLE 1.

CONCENTRATION OF OUTPUT AND EMPLOYMENT IN THE CHEMICAL INDUSTRY AND ALLIED TRADES.

Branch	Col. (1) No. of Units	Particulars of 3 largest units.			
		Col (2) Lm,	Col. (3) %	Col. (4) Nos. employed	Col. (5) %
1. General Chemicals.	35	12,0	62	24,344	56
2. Coal tar products.	9	0,4	29	1,155	28
3. Dyestuffs.	6	3,3	84	6,634	82
4. Drugs, medicines.	13	1.5	13	4,216	19
5. Fertilisers & Disinfectants.	15	0.6	19	2,382	25
6. Pertoleum.	5	2.7	84	3,424	82
7. Soap, candles & perfumery.	16	6.3	48	13,541	47
8. Cosmetics.	6	0.8	20	1,343	20
9. Paints, colours.	18	2.1	19	4,020	16
10. Linoleum.	9	2.8	62	7,920	64

Col. (5): No. of untis employing 500 or more.
Col. (2): Net output of 3 largest units.
Col. (3): Col. (2) as % of total net output for trade sub-division.
Col. (4): Average No. employed in three largest units.
Col. (5): Col. (4) as % of total employed for trade sub-division.

Concentration was found to be highest in petroleum, dyestuffs and general chemicals. The concentration found in petroleum: 84 per cent for output and 82 per cent for employment is highly significant in view of the special emphasis now being given to chemicals from petroleum. As an instance of further concentration in general chemicals, between 1935 and the outbreak of World War II, Imperial Chemical Industries Ltd. absorbed 13 more new companies, including the Salt Union.

The 83rd Annual Report of the Chief Inspectors of Alkali etc. Works, 1948, shows that 1913 processes were inspected in 1946. These were dispersed throughout England and Wales as follows:—

AREA.

N. E.	N. W.	Sheffield	Birmingham	S. W.	London	Total
286	419	345	273	221	369	1913

Range of establishments should not be inferred from this data since the proportion of inspected processes to the total number engaged in production is not known. Some indication is given, however, by the individual items comprising these totals of the extent to which processes may be concentrated in certain areas. Thus, sulphuric acid is mainly manufactured in the N. W., N. E. and Sheffield areas. Gas liquor processes are concentrated in the N. W., likewise chlorine, muriatic acid and sulphides. Benzene and tar processes are evenly dispersed throughout the five areas.

Since 1935.

Since 1935 there has been a tremendous growth in plastics manufacture. This section of the industry is dependent on a great variety of materials, indigenous phenol from coal tar, urea from ammonia and carbon dioxide and a large number of imported materials. The location factors are mainly labour and proximity to markets, consequently it is not surprising that the important firms are found in the London and Birmingham areas.

A revolution has been taking place in the pattern of pharmaceutical chemical production over the past ten years. The anti-biotic group of drugs has come right to the forefront, displacing many of the older types of drugs and synthetic chemicals. During the inter-war years an important centre of synthetic pharmaceutical-chemical manufacture was developed in Nottingham.

Manpower.

Today the chemical industry and allied trades employ about 351,000 workers compared with 28,000 in 1939. The following table shows the number of establishments with more than 10 employees, analysed according to size, together with the total numbers employed in each size-range.

Table II.

CHEMICALS, EXPLOSIVES, OILS, PAINTS, ETC.

Employees	No. of Establishment	No. of Employees (000's)
11–24	648	11
25–99	968	50
100–499	580	120
500–999	78	52
1,000–1,999	30	41
2,000 or more	18	77
Total	2,342	351

Along with the metal and allied groups of industries, chemicals account for nearly 75 per cent of the total number of establishments with 1,000 or more employees. In contrast only 12 per cent of textile establishments are concentrated in large units and only 7 per cent in the clothing industry.

Developments Since 1939.

Among the most important chemicals discovered or improved upon since 1939 are fertilisers and insecticides; the sulpha drugs, anti-malerial drugs, penicillin, streptomycin and plastics.

Fertilisers and insecticides are vitally important for increasing agricultural yields and restoring vast areas devastated by the war. The Four-Year-Programme schedules increased production of synthetic nitrates. In the production of fertilisers, the limiting factor is manufacturing capacity, not raw materials. Between 1938 and 1946 exports of fertilisers had increased from 726,000 tons or total chemical exports. The position of insecticides is satisfactory, production from indigenous raw materials is adequate for home and export requirements.

Drugs.

Of growing importance is the large and complicated drug section of the industry. Since 1939 the production of sulpha drugs, anti-malarial drugs, the mould excrescences—penicillin and streptomycin, has been gradually undertaken on an increasingly large scale. The reputation of British chemists was greatly enhanced by their improvement of the sulpha drugs during the war, whilst in the anti-malarial drug group Britain loads the world, especially with Paludrine whose superiority has been established over quinine, atebrine and mepacrine.

As regards other antibiotic drugs, however, in spite of the increased output of penicillin from 6,000 mega units (weekly average) in 1945 to 225,000 mega units (weekly average) in September 1948, production is limited by manufacturing capacity and the size of the market; turnover must be large to justify large scale operations. The production of streptomycin is still in the development stage and large scale operations will be largely a problem of equipment capacity, not of raw materials. If these drugs can be widely available a tremendous reduction in the incidence of veneral disease and malaria comes within sight.

Synthetic Organic Chemicals.

In the field of synthetic organic chemicals the basic problem lies in the synthesis of carbon compounds. These compounds are derived from three main sources: vegetable matter (timber, cotton, molasses), coal and petroleum. The latter has been found most versatile and the case with which it can be handled makes it a most attractive raw material.

A modern oil refinery is essentially a chemical plant and new oil projects have come at the instigation of the chemical industry itself; the largest will be the I. C. I. establishment at wilton, near Billingham, which is being built at an estimated cost of £17 million. These works will begin with the production of ferspox and phenolic mouldings and later will concentrate on cracking gas oil for a vriety of products, e. g., solvents for paints, cellulose, lacquers, saccharine, drugs, nylon and dyestuffs. Another section of these works will consist of an electric caustic soda and chlorine plant.

Synthetic soaps (detergents and wetting agents) formerly supplied by the coal-based German organic chemical industry have been made for some years by the Shell group at its Teepol plant at Stanlow; future production is planned at 50,000 tons per annum. The chemical plant at Thornton, netr Stanlow, will supply the wax, at present imported, to provide the raw material for soap production. It will also produce a wide range of industrial solvents which are at present imported for the most part from U. S. A. The lacquer, paint, plastics, rayon, cosmetics, pharmaceutical and oil-seeds trades are large users of these solvents.

Today's Problem.

It is highly probable that in the future the question will arise whether the colonies might become large scale producers of cellulose and even plastics if cheap power could be provided for processing. But the most important economic problem of the chemical industry today lies in the balance which must be struck, first between supplies of indigenous coal and imported oil (in the light of requirements for fuel and requirements for chemical synthesis); secondly, between imports of crude and refined oil.

It is probable that no other industry, with the exception of coal, has a higher claim on long term national resources than the chemical industry.

(*British Information Services*)

CARBON DI-OXIDE.

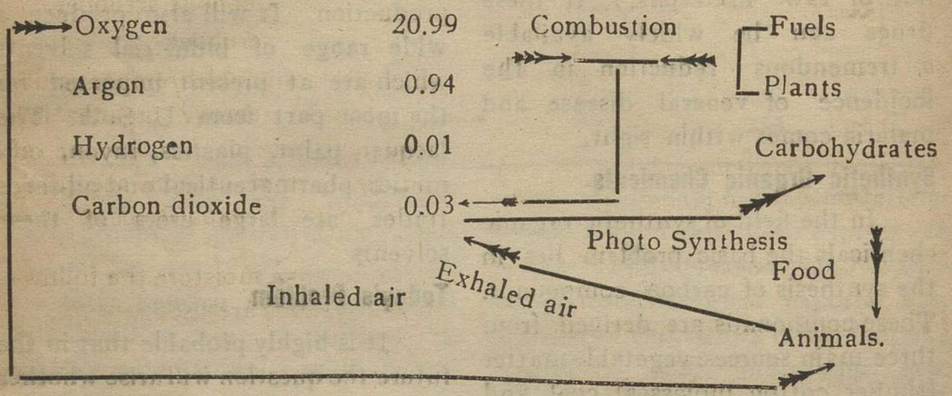
By

M. C. Varghese

I. Introduction.

Carbon dioxide (CO_2) under ordinary conditions of temperature and pressure is an odourless, colourless, non-poisonous, non-inflammable gas which will not support combustion or animal life. It is nearly 50 per cent heavier than air and can be produced in unlimited quantities.

Air-composition	Volume %	Relationship of the following to CO_2 & O_2
Nitrogen	78.03	
Oxygen	20.99	
Argon	0.94	
Hydrogen	0.01	
Carbon dioxide	0.03	



II. Main sources of CO_2

1. When carbon or a carbon containing material is burned with sufficient oxygen, the resulting gases contain 12-18% by volume of CO_2

2. When limestone is calcined, calcium oxide and CO_2 gas with a purity of about 38% are obtained.

3. In synthesis processes involving carbon monoxide, CO_2 is a by-product. For example, when water gas is reacted with steam catalytically to produce H_2 for ammonia synthesis, a gas containing 30% CO_2 is obtained.

4. In fermentation industries CO_2 is a by-product. For example, when molasses is fermented, the gas from the vats contain 99 to 100% CO_2.

5. By the action of acids on carbonates. For example, hydrochloric acid on calcium carbonate and sulphuric acid on dolomite.

6. From natural gas wells.

III. Main uses of CO_2.

1. In the manufacture of Soda ash, urea, ammonium sulphate

by gypsum process and other numerous chemicals, CO_2 is used in the form of a gas.

2. CO_2 in the liquid or gaseous form in high pressure steel cylinders is extensively used for carbonated beverages (Soda water, sizzling water, lemonades, crushes etc.)

3. For preservation of perishable foods CO_2 in the solid form "Dry Ice" is extensively used in industrially advanced countries like the U. S. A.

4. Used in fire extinguishers

5. Used as a fumigant for food stuffs consisting of 90% CO_2 and 10% ethylene oxide.

6. For refrigeration purposes.

IV. Purification methods.

When CO_2 is used as an article of food or drink, it has to be very pure. The processes for purification will depend on the sources and the contaminants present. The usual mpuritics present and the methods of their removal are indicated below.

1. Water soluble impurities and dust-water scrubbers are used,

2. Organic matter and oxidisable impurities permanganate solution scrubbers.

3. When the CO_2 concentration in gas is low (14-18%) as obtained in stack gases by burning fuels under a boiler or in a combustion chamber, the absorption and regneration system is used. Sodium carbonate or potassium carbonate solutions, mono-orr triethanolamine are used first to absorb the CO_2 leaving the other gases like N_2, CO and O_2 to escape and then the CO_2 is recovered by heating the absorbent solution which is cooled or regenerated and reused in a cyclical process.

4. CO_2 from fermentation sources is purified according to the Reich Process as follows:—

   a) Weak alcoholic scrubber.
   b) Water scrubber.
   c) Potassium bichromate scrubber to remove organic impurities; or by the use of activated carbon according to the Beckus Process.

5. To remove moisture the following systems are used:—

   a) Silica gel.

   b) Sulphuric acid followed by carbonate solution and glycerine towers.

   c) Calcium chloride or any other dessicating material easily available and cheap.

   d) Refrigeration to condense out moisture.

It is essential that whichever system is used, the CO_2 gas going to the compressor and out of it should be odourless, tasteless, should not contain any oil, and moisture should not exceed about 0.1%. If moisture exceeds the safe limit severe corrosion of the steel cylinders in which compressed CO_2 gas or liquid is stored will take place.

Each stage of the compressor is provided with oil separators and care is taken to see that no oil or water is entrained with gas. Special lubricating oils are used in the compressors wherever the CO_2 comes in contact with oil. The purified CO_2 should also be free of organic impurities and of all acids that are capable of reducing alkaline strength of a 0.12 Na_2CO_3 solution (Reich). In U. S. A. CO_2 of less than 99.7% purity is not bottled. Presence of other gases like O_2, N_2, and CO_2 in traces are not harmful. The draft Indian specification for CO_2 call for a 0.2% carbon monoxide maximum and 99.0% purity.

V. Sources, quantity available, purification and analysis of F. A. C. T. CO_2.

From burning wood in producers making producer gas containing 20–25% CO and 5–10% CO_2.

a) Which subsequently is used in making H_2 by the "Steam-iron process" where the CO in producer gas first reduces iron oxide and then the reduced material combines with oxygen and liberates H_2 from steam. The burnt spent gas contains about 27–32% CO_2.

b) By burning producer gas with air in a combustion chamber resulting in N_2 and CO_2.

Both gases from sources (a) and (b) are scrubbed with monoethanolamine (8% solution) which absorbs CO_2 and liberates N_2 for ammonia synthesis. By heating the amine solution in a reactivator the CO_2 is liberated in 99% purity. The amine solution is cooled and reused cyclically, occasionally making up for loss of strength. The CO_2 at about 3-4" mercury pressure goes into a holder from where it is piped to the ammonium carbonate section and to the CO_2 purification and compression section.

When burning 200 S. tons of firewood per day containing 100 S. tons of carbon, the total CO_2 produced is theoretically about 366 S. tons per day. Out of this it is estimated 100 S. Tons per day could be recovered at low cost. Allowing 25 S. tons per day as required to produce ammonium carbonate for ultimate conversion to 75 S. tons of Sulphate per day, about 75 S. tons of CO_2 per day is available for other purposes.

FACT uses two Peter Brotherhood 4-stage air compressors adapted for CO_2 compression. Since our raw CO_2 99.0% pure, the final purification did not present a serious problem. The whole of Madras Presidency is being supplied with "Alwaye Gas" by a net work of distributors and F. A. C. T. CO_2 has already earned the highest reputation for quality. The liquefaction of CO_2 before filling in cylinders is not being done as it would involve cooling the compressed gas by refrigerated brine. Our process water temperature at FACT is well above the critical temperature of CO_2 (88. 4°F.) above which temperature no amount of pressure will liquefy it.

A 1.5% potassium permanganate solution is used to scrub out H_2S

and other oxidisable impurities. Refrigeration by the use of NH_3 is utilized to condense out most of the moisture in CO_2. Final traces however, are removed by silica gel in two boxes. When the gel becomes spent after use, it is activated by passing hot air through it at about 320°F. A typical analysis of FACT CO_2 gas filled in high pressure steel cylinders is given below:—

		% by volume.
CO_2	...	99.4
Oxygen	...	0.1
Nitrogen	...	0.5
Moisture	...	0.2
		grains/100 cu. ft.

VI. Solid Carbon dioxide.

When gaseous carbon dioxide at 1071 lbs. absolute pressure is cooled to 88°F. the gas liquifies. Then the simplest way to make solid CO_2 is by expanding the liquid into a canvas bag. About 20–25% of the liquid is converted into solid, the rest escaping as gas. The solid fluffy flakes are compressed into blocks in hydraulic presses at about 2000 lbs. pressure. On a commercial scale a conversion of 30 per cent is obtained in the Fricks or in the Carba process.

Solid CO_2 is known as "dry ice" in distinction to Ice made from water. Solid CO_2 goes directly into the gaseous state while water ice is first converted to water. This is one of the great advantages of solid CO_2. Further "dry ice" has about twice the refrigerating effect of water ice and a temperature as low as 108.8°F. (-87.9°C.) may be reached by allowing the solid CO_2 to evaporate at atmospheric pressure.

In U. S. A. very extensive use is being made of solid CO_2 for preservation of foods. A railway wagon may be loaded with perishable fruit, meat or vegetables and if a number of blocks of "dry ice" is placed on the top of the goods, the vapour will pass downward and form a heat consuming blanket. The temperature attained is lower than with ice. A great proportion of "dry ice" made in U. S. A. is used for ice-cream cooling. Quick freezing of foods especially fish, can be done by use of "dry ice" and can be stored in fibre board boxes frozen for 4 to 5 days.

The thermodynamic calculation of the process for making solid CO_2 shown by the problem given below.

Problem.

A plant is to make 1,000 pounds of dry ice per hour using the following process. CO_2 at 60°F. and atmospheric pressure is compressed in a water-cooled compressor to 1,000 psig. The gas leaves the machine at 140°F. The water jacket of the compressor heats 12,300 lbs. of water per hour from 70°F. to 110°F. The CO_2 passes from the compressor to a water cooled condenser and leaves as saturated liquid at 1,000 psia. Then it passes through a heat exchanger to a pressure reducing valve, leaving the valve at a pressure of 1 atmosphere and exhausting into a separator where solid CO_2 is separated from gas. Gas from the chamber is passed through a heat exchanger and cools the liquid leaving the condenser. Gas leaving the heat exchanger is at 60°F. and 1 atmosphere. This gas then goes back to the compressor.

Calculate:

a) lbs. of CO_2 through compressor to make one pound of dry ice.

b) Required H. P. to the motor of the compressor if mechanical efficiency of motor is 50 per cent. (Refer Fig. 2)

a) Basis.

1000 lbs. of solid CO_2 per hour.
1st law of Thermodynamics.

Cooler & Expansion Chamber system.

$$Q - W_F = \Delta x \nabla h + \frac{\Delta U^2}{2g}$$

$Q = W_F$ & Δx & $\frac{\Delta U^2}{2g}$ are negligible.

$$\therefore \quad \Delta h = 0$$

$$\therefore \quad h_1 = h_3$$

Let liquid entering chamber = x lbs.
Therefore, gas out = x − 1000 lbs.

Enthalpy balance around cooler and expansion chamber.

$$80x = 167\ (x - 1000) + 1000\ (-113)$$
$$87x = 280{,}000$$
$$x = 3220 \text{ lbs.}$$

Therefore, lbs. of gaseous CO_2 to be drawn through compressor for making 1 lb. of dry ice = 3.22.

b) Take an energy balance around compressor.

Basis 1 hr. of operations.

1st law $Q - W = \Delta H$

$$-(123{,}000 \times 40) - W = (153 - 167)\ 3220.$$

$$W = -493000 + 45000$$
$$-448000 = \text{work done on system.}$$

$$H.P. = \frac{B.t.u \times ft.-lbs \times H.\ P.\ hr.}{hr. \times ft.-lbs. \times B.\ t.\ u}$$

$$= \frac{448{,}000 \times 2 \times 778}{550 \times 60 \times 60} = 352$$

VII. Conclusion.

It will be worthwhile if a cost study is made about the economy of use of solid CO_2 in India for transport of perishable foodstuffs, freezing fish, refrigeration etc. "Dry Ice" has a great future in replacing the present air conditioning in upper calss railway coaches by use of air circulated over water ice. On long journeys water ice has to be replaced couple of times whereas if "dry ice" is used one charge will stand for the longest haul in India. The purpose of this article would have been served if the various possibilities for the use of CO_2 has been made clear.

FACT THAT INTEREST

Methionine Heals Surface wounds.

Recent work with protein-depleted rats and humans showed that administration of DL-methionine decreased considerably the healing time of surface wounds. There is some indication that DL-methionine may supply necessary sulfhydryl (SH) radicals, to assist in enzymatic activity of chemical reactions taking place in the healing process.

In two clinical cases with humans it was found that surface wounds which failed to heal under any other treatment showed marked improvement in one case and complete recovery in another upon oral injection of six to twelve grams of methionine daily. It was suggested that DL-methionine be tried in cases having stubborn surface wounds and where a protein deficiency is suspected.

Vitamin-supplemented Feeds.

Recent investigations with poultry at a leading eastern university in U.S.A. have proved that high energy feeds intended for fast growth require additional vitamins. Although feeders at first objected to a vitamin-fortified ration because of additional cost, they have since learned that it can be economical in the long run since they can produce the same quantity of meat in less time, with considerably less feed. Now that a primary fermentation product high in vitamin B_{12} and other new growth factors is readily available in quantity, increased interest in vegetable protein feeds supplemented with APF is almost a certainty, since it will decrease the need for expensive fish and animal products.

Standardised Vitamin D_3.

The acute wartime shortage of fish-liver oils to enrich poultry mash made it necessary for alternative products to be made available.

The increasing output of vitamin D_3 concentrates made by the irradiation of recrystallised 7-dehydrochlor-esterol was one factor which eased the position. Use overseas of vitamin D_3 in oil as a supplement to mashes supplying vitamin A in the form of the vegetable provitamin has, however, influenced the British Standards Institution in preparing specifications to revise the formulation of oil mixtures for animal feed.

The standard provides minimum limits for vitamin potency and maximum acidity, as well as methods of test. It can be obtained from the British Standards Institution, 24 Victoria Street, S. W. I.

Low-Cost Window Lifter Operates on Engine Vacuum.

Vacuum pressure from the engine manifold powers a new system for automatic operation of automobile windows. Developed by Kaiser-Frazer Corp., the design eliminates need for costly motor-and-pump unit used with hydraulic window lifters.

The power unit fits inside the door. Window glass is supported by a transverse bar, both ends of which are fastened to an operating cable. This cable transmits motion from a vacuum cylinder piston to the window.

Two solenoid valves govern air flow to and from the cylinder. Solenoids are operated by a double-throw

door switch. Pushing the switch up closes window. As the glass approaches the top, the closing pressure is automatically reduced to prevent possible injuries to arms or hands

Partly opened car windows cannot be forced down A toggle mechanism in the piston acts as a window lock Any attempt to force open a window puts tension on right-hand part of cable, distorts piston packing, and causes the toggle links to apply the clutch shoe.

When engine is not running, an electric motor and pump supply vacuum Motor is relay-controlled and does not operate when manifold pressure is high.

Sound-Powered Telephones.

Applied widely during the war, sound-powered telephones are now finding increased uses in industry. They need no batteries or any other outside source of power.

In operation, the voice of the person using the phone supplies the required power by setting up sound waves and concentrating them on the transmitter. This action causes fluctuations in the magnetic circuit and creates a small electric current. When the current is transmitted to the receiver, the action is reversed to produce sound waves and the speaker's voice.

Outside power is not needed for ringing. Power is supplied by a permanent-magnet magneto-generator or a resonant generator ringer system.

Low-Temp. Laboratory.

In a new cryogenics laboratory at Pittsburgh, Pa., Westinghouse Electric Corp. scientists under the direction of Aaron Wexler (left) are looking into the super-frigid region a degree or less above absolute zero.

A major interest—and one that ties in with Westinghouse's practical activities—is the resistance free passage of electricity through metals at extremely low temperatures. This phenomenon called superconductivity, may be of great significance to future power transmission, says Wexler, Fundamental studies under impractical laboratory conditions may provide the key to practical applications.

Only 13 metals have been found thus far to exhibit the phenomenon. Among these are columbium, tantalum, vanadium and their alloys, for they become perfect conductors at relatively "high" temperatures: columbium at 16°K. and columbium mitride at 29°K. A major research aim is to find metals or alloys that are superconducting at higher and higher temperatures.

Liquid-Oxygen Converter For High-Altitude Flying.

Fully automatic, self-contained liquid oxygen converter has been developed by U. S. National Bureau of Standards in co-operation with the Navy.

Although developed specifically for high-altitude flying, the unit is expected to find uses in welding and processing. Big advantage is reduction in weight and bulk by storing oxygen in liquid form.

Converter consists of Dewar flask and two coils—one for build-up of pressure, the other for warming the gas as it is delivered. Pressure may be built up, when the container is full, from 0 to 65 psi. in 10 sec.

The unit is 25 in. high and 18 in. in dia. It weighs only 60 lb and holds 62 lb. of oxygen—enough to last 10 men 10 hr. To supply this amount of oxygen from gas cylinders at 1,800 psi., 21 tanks of 514 cu. in. each would be needed. This number of tanks would weigh 350 lb. empty.

Copper Fungicide for Paint.

Copper 8-quinolinolate is a new copper fungicide for incorporation in paint and other protective coatings. Made by Engineer Research & Development Laboratories, it is helping to solve problems on the protection of both structural materials and fabrics against fungus attack in the tropics.

A 3-month test on wooden slabs in a tropical testing chamber gave these results: Treated sample showed no visible deterioration, while control sample of the same paint without fumgicide showed 95% destruction.

Luminescent Paste.

CHEMICAL LUMINISCENT MARKING AND IDENTIFYING

Chemi-Lume Light Paste, manuactured by the Varniton Co., 416 North Varney St. Burbank, Cal., is a water-soluble, synthetic organic preparation containing 3–aminophthalhydrazide as the principal chemiluminescent producing substance. When mixed with 5% sodium hydroxide and 3% hydrogen peroxide a luminous glow, bright enough for several minutes reading, occurs in the dark. The light produced is visible light plus a small amount of ultraviolet light.

Titanium Dioxide Pigments.

IMPROVED ANATASE AND RUTILE TIO2 PIGMENTS NOW OFFERED BY CALCO.

Several improved types of titanium dioxide are now being manufactured by the American Cyanamide Co., Calco Chemical Division.

Unitane O-310 (anatase type) is particularly suited for high temperature baking enamels, refrigerator finishes, lacquers and phenolic resin enamels. It is recommended also for use where the extra-ordinarily high hiding of rutile is not required and where the clear bluish tone of anatase is preferred for its decorative effect. It is characterized by low reactivity with most vehicles and produces finishes of excellent gloss and gloss retention.

Unitane OR-342 is a new type of rutile titanum dioxide developed especially for use in enamel finishes and related products. It is particularly adapted to formulate including more reactive vehicles such as the maleic-modified types and certain highly bodied oleoresinous varnishes.

Unitane OR-342 performs especially well in metal decorative roller coatings and in alkyd baking enamels.

Samples of both Unitane OR-310 and Unitane OR-342 are available for testing purposes upon request to the Calco Chemical Div.

A New Sulfa Drug.

A new sulfa drug, called sulfamylon hydrochloride 1 per cent solution, is now available from Winthrop-Stearns, Inc. to the medical profession to combat eye, ear, nose and throat infections. It is said to enjoy antbecterial superiority over other sulfonamides, because it has a wider spectrum of activity and germs do not become resistant to it.

The new product is chemically 4–amino-methy lbenzene sulfonamide. It is administered by atomizer spray, irrigation or free instillation by the Proetz technic (a method of treating sinusitis by filling the sinuses with fluid).

NEWS AND NOTES

DRINKING WATER FROM THE SEA.

Reliable and economical drinking water will be recoverd from sea-water at the Kuwait Oil Co. 720,000-gpd. sea-water evaporation plant on the Persian Gulf. The plant will consist of six triple-effect evaporators, each with a daily capacity of over 100,000 gal. of distilled water that meets potability and purity standards.

Steam for the first effect (see above) comes from the main boilers, entering the evaporators as desuperheated steam at 5 psi. Second effect gets its heat from the first, and the same procedure is used for the second and third.

Steam from the second and third effects is collected in flash tanks. Vapors from flash tanks are led back into the system to heat vapor for the third effect. Condensate is drained into the main condenser.

Incoming sea-water is preheated in the main condenser and then used as circulating feedwater in the ejector condenser before it passes into effects. Half the feedwater to each effect is vaporized, the remainder being "blown-down" after having been collected in flash tanks. Vapor in flash tank is led directly to the main condenser.

Vapor from third effect, blowdown flash tank, flash-tank drains, and ejector condenser is pumped into surge tanks. Here it is mineralized by mixing it with a predetermined amount of brackish water before moving to main storage.

Purity of the distallate is assured by centrifugal steam-and-water separator in each effect. A multi-point conductivity indicator shows quantity of water. It is also connected to the ejector drains from second and third effect evaporators to spot leaky tubes or carrying from any effect.

First two effect evaporators are copper-bearing steel shells, ½ in. thick, 72 in. I. D., 29½ ft. long. Each third-effect evaporator in the same diameter and thickness but is 38½ ft. long. Heating surface in the first two effects is 2,150 sq. ft., in the third it is 2,220 sq. ft.

PROFIT FROM SCRAP.

A system of co-ordinated collection, pick-up, segregation, and processing of salvaged materials and distribution of reclaimed items for further use within the plant saves Allis-Chalmers Mfg. Co. $2 million annually. Reclaimed materials include metals of all sorts, oils, paper, lumber, and discarded tools and equipment.

Collection follows a pattern. Segregation is done by production workers to avoid unnecessary second handling. Drains, bins, or platforms are spotted at machines.

Identified metals are tested by metallurgist as to suitability for remelt in the company foundry. Unusable metal is sold on a contract basis. Sufficient scrap is being reclaimed in the plant to meet scrap needs of the foundry.

Tools and equipment are collected, segregated, and sold. As an example of thrift, files of 10 in. length or over are recut. Smaller ones are saved for foundry or made into scrapers.

Industrial-oil salvage system has just been started. Machine oil, hydraulic oil, cutting oil, and mineral lard oil are refined in the plant at a cost ranging from 8-14 per gal. Reuse is satisfactory.

F. A. O. and the Food Problem. Under-developed countries need technical and simple agricultural and processing equipment. Industrialization and improvements in agriculture and food supply must go hand in hand to realize a balanced economy.

One great need is technical help. The Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations has recognized the following specific fields in which technicians and equipment will be needed:

Cereal Technology— Improved methods of processing. particularly grain milling, are needed to prevent waste and improve nutritive value. Proper grain storage and control of insect infestation are badly needed.

Fruits and Vegetables–Canning and drying can help in avoiding loss of seasonal foods. Developing local industries would require setting up demonstration pilot plants with outside technical help.

Home Preservation—Even the homes need outside experts to publicize the introduction of new improved methods. Practical work shows the farm men and women how to save the food now often wasted.

Fish and Fish Products—Fish liver oils are wasted in some areas where vitamin A is needed in the diet. Sources of supply should be studied and technical assistance given to develop production. Drying and processing methods for fish should be introduced into areas where they are not now used.

Milk and Milk Products—Too much milk is being wasted by inefficient handling and processing methods and by not using valuable byproducts such as skim milk. FAO is now providing technical assistance in Europe on processing of dairy products. Similar help is needed in Latin America and the Far East Substitutes for milk are greatly needed in the Orient. Development of easily emulsifiable powders made from soybeans and other pulses—peas, lentils, beans—would be of particular value.

These are the kinds of projects FAO has started and hopes to stimulate further. Technically-trained people will be needed to get such projects out of the planning stage and into action. And once these countries get economic development underway, demand for equipment will skyrocket to solve the problem of hunger.

NASAL INHALER.

A new nasal inhaler called "Benzedrex," which gives relief to sufferers of head colds, hay fever and sinusitis has been introduced by Smith, Kline and French Laboratories. Simultaneous with the introduction of this new inhaler, the Philadelphia firm announced that it would replace Benzedrine inhalers with Benzedrex. The new inhalers are non-stimulating and, unlike Benzedrine inhalers, are not susceptible to improper use.

The discovery of 1-cyclo hexyl-2-methylaminopropane (Benzedrex) culminates an extensive research programme which was directed towards finding a chemical compound capable of shrinking the nasal membranes as well or better than Benzedrine, bit not stimulating to the user.

INDIAN STANDARDS INSTITUTION. ANNUAL REPORT.

The Annual Report of the Indian

Standards Institution for 1948–49 has now been published. It records in brief the various aspects of the activities of the Institution during the year, concerned with standardization in India and abroad. Brief report of the proceedings of important bodies of the Institution is given which include those of the General Council, the Executive Committee, the Finance Committee, and the three Division Councils, namely, the Engineering, the Textile and the Chemicals.

It is reported that during this year, with 119 additional members, the total number of contributing members of the Institution rose to 475. The number of Committees and Sub-committees reached almost 200 with a membership of over 1600.

The report includes a list of all these committees giving names of their Chairmen and Conveners together with dates on which their meetings were held.

The section dealing with progress of standards shows that the Institution is dealing with some 600 subjects under its various divisions. Of these, titles of 209 standards are given which are in advanced stages of development. While only two of these standards have been published at the time of compilation of the Report, it is understood that the total number of published standards now stands at 9 and that several more are expected to go to press in the near future

The progress reported in the field of international standardization indicates that several standards on Shellac and Mica for which the ISI acts as the Secretariat of International Committees are now on the anvil and may be expected to be soon finalized. Work of various delegations sent to the International Technical Committees on Textiles and Documentation, as also the ISI participation in the Council of the International Organization for Standardization (ISO) and in International Electro-technical Commission are recorded. A good portion of the Report and an Appendix is devoted to the report of the Director dealing with his recent tour abroad during which he had the opportunity to study the national standards' organization of U. K., U. S. A. and Canada.

Section on publications deals, among other things, with the ISI Bulletin, articles on standardization contributed to various journals, and press notes issued by the ISI from time to time.

The Library of the ISI is reported to be well-equipped with standards literature from all over the world and appears to be in a position to serve the ISI members and other interested parties.

Last Section of the Report deals with financial matters and includes audited accouts for the year.

Copies of the Report are normally made freely available to all members of the ISI including its Committee Members. Non-Members may obtain copies of the Report at a nominal cost of Rs. 2 each on request, from the Secretary (Administration), Indian Standards Institution, Block 11, Old Secretariat, Delhi-2,

ഫാക്ററ്

മലയാളം പതിപ്പ്.

ബ്രിട്ടനിലെ കെമിക്കൽ വ്യവസായം.

വൻതരം വ്യവസായശാലകൾ മുതൽ ചെറിയ തോതിലുള്ള ഗവേഷണശാലകൾവരെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നതാണ് ബ്രിട്ടനിലെ കെമിക്കൽ വ്യവസായം. ഉൽപ്പാദനപദ്ധതികളുടെ പരസ്പര സംബന്ധംകൊണ്ടും, അസംസ്കൃത സാധനങ്ങളുടെ കൈമാററംകൊണ്ടും മററും, അഭേദ്യമായ രീതിയിൽ ഈ ഉപവ്യവസായങ്ങൾ തമ്മിൽ ഘടിപ്പിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടേയും, ഉൽപ്പാദന സമ്പ്രദായങ്ങളുടേയും വൈവിധ്യം ബ്രിട്ടീഷ് കെമിക്കൽ വ്യവസായത്തിൻെറ വിശ്രുതമായ ഒരു പ്രത്യേകതയാണ്.

ഇരുമ്പ്, ലോഹം, പെട്രോളിയം, സോപ്പ് മുതലായ ചില വൻകിട വ്യവസായങ്ങൾ ഒട്ടൊക്കെ കെമിക്കൽ പദ്ധതികൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നവയാണെങ്കിലും, അവ കെമിക്കൽ വ്യവസായങ്ങളുടെ കൂട്ടത്തിൽ കണക്കാക്കുവാൻ വഹിയാതവണ്ണം വളർന്നുപോയിട്ടുണ്ട്. വ്യവസായങ്ങളുടെ വിവിധ ശാഖകളുടെ പ്രവർത്തനത്തിന് അത്യന്താപേക്ഷിതമായ മൌലികവും, ഇടത്തരവുമായ രാസവസ്തുക്കളുടെ നിർമ്മാണവും, സംസ്കരണവുമാണ്, കെമിക്കൽ വ്യവസായമെന്ന വാക്കിനാൽ വിവക്ഷിക്കേണ്ടതു്. അമ്മാതിരി വ്യവസായങ്ങൾ ബ്രിട്ടനിലെ സാമ്പത്തിക ഘടനയിൽ അതിപ്രധാനമായ സ്ഥാനം വഹിക്കുന്നു. കയററുമതികളുടെ കാര്യത്തിൽ അവക്ക് ആറാമത്തെ സ്ഥാനമാണ്.

ദീർഘകാലപരിപാടി.

രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധത്തിനു ശേഷം ബ്രിട്ടനിലെ കെമിക്കൽ വ്യവസായങ്ങൾ ശീഘ്രഗതിയിൽ വളർന്നുവരികയാണ്. O. E. E. C. ക്കു സമർപ്പിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ദീർഘകാല പദ്ധതിയനുസരിച്ചു് മുമ്പോട്ടു നീങ്ങുകയാണെങ്കിൽ 1952 അവസാനമാകുമ്പോഴേക്കും, ബ്രിട്ടനിൽനിന്നുള്ള രാസവസ്തുക്കളുടെ കയററുമതി 1938-ൽ ഉണ്ടായിരുന്നതിൻെറ 90 ശതമാനം കൂടി വർദ്ധിക്കുമെന്ന് കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

അസംസ്കൃത പദാർത്ഥങ്ങളും, ഉൽപ്പന്നങ്ങളും തമ്മിലുള്ള ഗണ്യമായ വിലവ്യത്യാസം, രാസവസ്തുക്കളുടെ ഒരു പ്രത്യേകതയാണ്; തന്മൂലം ഇവയുടെ നിർമ്മാണം വികസിപ്പിക്കുന്നതു് വളരെ ഏറെ ആദായകരമായിരിക്കും. ഈ ഇനത്തിൽ പ്ലാസ്റ്റിക്ക് സാമഗ്രികൾ, മദ്യസാരം, എണ്ണയിൽനിന്നുള്ള പലമാതിരി ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ തുടങ്ങി, അമേരിക്കയിൽനിന്ന്, എഴുപതു കോടി ഡോളറോളം വിലവരുന്ന സാധനങ്ങൾ പ്രതിവർഷം ബ്രിട്ടനിൽ ഇപ്പോൾ ഇറക്കുമതി ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അതിഭീമമായ ഈ ചിലവ് ചുരുക്കേണ്ടതു് ബ്രിട്ടൻെറ ഒരടിയന്തിരാവശ്യമാണ്.

ക്ഷാരങ്ങൾ.

'സോഡാ ആഷാ'ണ് ക്ഷാരങ്ങളുടെ കൂട്ടത്തിൽ അതിപ്രധാനവും ഏററവും വ്യാപകമായുപയോഗത്തിലിരിക്കുന്നതുമായ സാധനം. ഇതിൻെറ ഉൽപ്പാദനം ഇപ്പോൾ, 1947-ൽ ഉണ്ടായിരുന്നതിൻനിന്ന് നാല്പതു ശതമാനം വർദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ട്.

കാസ്റ്റിക്ക് സോഡാ ഇന്നും വിരളമാണ്. ഉദ്ദേശിക്കുന്ന രീതിയിൽ ഇതിൻെറ ഉൽപ്പാദനം വർദ്ധിപ്പിച്ചെടുക്കാൻ ഇനിയും കുറെ കൊല്ലങ്ങൾതന്നെ വേണ്ടിവന്നേക്കും. ഉദ്ദിഷ്ടമായ തോതിലേക്ക്, ഈ വസ്തുക്കളുടെ നിർമ്മാണം ഉയർന്നുകിട്ടുമ്പോൾ, തെക്കെ അമേരിക്കൻ വിപണികളിലേക്ക്, വേണ്ടത്ര സാധനങ്ങൾ എത്തിച്ചുകൊടുക്കാനും അങ്ങിനെ പവൻ നാണയ പ്രദേശങ്ങളുടെ കയററുമതി വ്യാപാരം വർദ്ധിപ്പിക്കാനും സാധിക്കുമെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു.

കെമിക്കൽ വളങ്ങൾ.

കെമിക്കൽ വളങ്ങൾ, തൽക്കാലം തദ്ദേശവിപണികളുടേയും, ഡൊമിനിയനുകളുടേയും ആവശ്യത്തിനു വേണ്ടിടത്തോളമെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നുള്ളു. എങ്കിലും അവയുടെ നിർമ്മാണവർദ്ധനവിനും പരിപാടികളുണ്ട്.

നിറം കൊടുക്കാനുള്ള സാമഗ്രികൾ (Dye Stuffs.)

ഈ ഇനത്തിൽപ്പെട്ട രാസ സാമഗ്രികളുടെ നിർമ്മാണത്തിനും വൻതോതിലുള്ള വികസന പദ്ധതികൾ ആവിഷ്കരിച്ചിട്ടുണ്ട്. പത്തുമുതൽ ഇരുപത്തൊന്നു കോടിവരെ ചിലവാക്കാൻ ഉദ്ദേശിച്ചുകൊണ്ട് ഇപ്പോൾ പണി തുടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഫാക്ടറി പ്രവർത്തനത്തിലാകുമ്പോൾ, ആവശ്യാനുസരണം ഈ പദാർത്ഥം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയും.

കോൾടാറിൻെറയും, അതിൽനിന്നുള്ള ഉപോൽപ്പന്നങ്ങളുടേയും കാര്യത്തിൽ ഇന്ന് ഗ്രേറ്റ്ബ്രിട്ടൻ മിക്കവാറും സ്വയംപര്യാപ്തമാണ്. ബില്ലിങ്ങ്ഹാം, സ്റ്റാൻലോ, മുതലായ പട്ടണങ്ങളിൽ അതിവേഗം പണിതീർന്നുവരുന്ന വ്യവസായശാലകൾ പ്രവർത്തനമാരംഭിക്കുന്നതോടെ വിവിധ വ്യവസായങ്ങൾക്ക് വേണ്ടത്ര മദ്യസാരവും ബ്രിട്ടനിൽതന്നെ നിർമ്മിക്കാൻ സാധിക്കും. മാത്രമല്ല യൂറിയാ, വിനയിൽ, ക്ലോറയിഡ് മുതലായ പുതിയ രാസവസ്തുക്കളും ഈ ഫാക്ടറികൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതായിരിക്കും.

ഇപ്പോൾ നിലവിലിരിക്കുന്ന ചതുർവത്സര പരിപാടി പൂർത്തിയാകുന്നതോടുകൂടി, ഇരുന്നൂറു കോടി പവനായിരിക്കും ബ്രിട്ടീഷ് കെമിക്കൽ വ്യവസായങ്ങളുടെ നിക്ഷിപ്ത മൂലധനം.

പശ്ചാത്തലം.

സൾഫ്യൂറിക്ക് ആസിഡ്, സോഡാ ആഷ്, കാസ്റ്റിക്ക് സോഡാ, ഉപ്പ്, ഇവയുടെ നിർമ്മാണമാണ് കെമിക്കൽ വ്യവസായത്തിൻെറ അസ്ഥിവാരം. ഒരുമാതിരി എല്ലാ വ്യവസായങ്ങൾക്കും സൾഫ്യൂറിക്ക് ആസിഡ് കൂടിയെ കഴിയൂ. ഇതു് ഇംഗ്ലണ്ടിൽ രണ്ടു ശതാബ്ദത്തിനു മുമ്പുമുതൽ തന്നെ നിർമ്മിക്കാൻ തുടങ്ങിയിരുന്നു. നിർമ്മാണപദ്ധതികൾ ശാസ്ത്രീയവും കാര്യക്ഷമവുമായി തീർന്നതോടെ, ഉൽപ്പാദനവും അനുക്രമം വർദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ട്.

പത്തൊമ്പതാം നൂററാണ്ടിൽ.

1828-ൽ, ഉപ്പുനിയമം റദ്ദാക്കിയതോടെ ഉപ്പും സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡും ഉപയോഗിച്ച് സോഡാ ആഷ് ഉണ്ടാക്കുന്ന പദ്ധതി, ചെഷയർ ഉപ്പളങ്ങളിൽ വൻതോതിൽ വളർന്നുവന്നു. ചുണ്ണാമ്പ് സുലഭമായ വടക്കുകിഴക്കൻ പ്രദേശങ്ങളും വ്യാവസായികമായി അഭിവൃദ്ധിപ്പെടാൻ തുടങ്ങി. ടൈനെസയിഡ്—ടീസ്മത്ത് പ്ര

ദേശത്തു് (ബില്ലിങ്ങ്ഹാം) ആണ് ഇന്ന ലോകത്തിലേക്കും രണ്ടാമത്തെ വലിയ കെമിക്കൽ വ്യവസായശാല പ്രവൎത്തിക്കുന്നതു്.

സ്ഫടികം, തുണി, സോപ്പു്, ലോഹം, കടലാസ്സ്, വെടിമരുന്ന് എന്നിങ്ങനെ പലെ മാതിരി വ്യവസായങ്ങളിലും വൻ തോതിൽ ആവശ്യമായ ക്ഷാരങ്ങൾ, അമ്മാതിരി വ്യവസായ കേന്ദ്രങ്ങളുടെ സമീപത്തുതന്നെ നിൎമ്മിക്കുന്നതു് സൗകൎയ്യമായിരിക്കും. ആ സൗകൎയ്യത്തെ മുൻനിൎത്തിയാണ് ക്ഷാരവ്യവസായം പ്രധാനമായിട്ടും, ചെഷയറിലും, ഡർഹാമിലും കേന്ദ്രീകരിച്ചിട്ടുള്ളതു്. നാടൻ ചരക്കുകളായ, കൽക്കരി, ഉപ്പു്, ചുണ്ണാമ്പു് മുതലായവ പോലെതന്നെ, ഇറക്കുമതികളായ, എണ്ണകൾ, മെഴുക്, നൈട്രേറവകൾ, ഗന്ധകം ഇവയും കെമിക്കൽ വ്യവസായങ്ങൾക്കു് അനിർവാര്യമാണല്ലൊ. ഇമ്മാതിരി വരവു ചരക്കുകൾ ലഭിക്കാനുള്ള സൗകൎയ്യത്തെ മുൻനിൎത്തി തുറമുഖപട്ടണങ്ങളിലും കെമിക്കൽ വ്യവസായങ്ങൾ വളൎന്നു വന്നു.

ഏതാണ്ടു് പത്തൊമ്പതാം നൂററാണ്ടിൻെറ പകുതിവരെ ഔഷധനിൎമ്മാണം, ലണ്ടൻ പട്ടണത്തിലും പരിസരങ്ങളിലും കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കയായിരുന്നു. ലോകത്തിൻെറ നാനാഭാഗത്തുനിന്നും, ആവശ്യമുള്ള സസ്യസാമഗ്രികളും, ധാതുദ്രവ്യങ്ങളും അവിടെ വന്നുചേരുകയായിരുന്നു പതിവു്.

വില്ല്യം പെർക്കിൻ എന്ന ബ്രിട്ടീഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞൻ 1856-ൽ, രസതന്ത്രശാസ്ത്രത്തെ മുഴുവൻ സാരമായി ബാധിച്ച ചില കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾ നടത്തി. അതിനുശേഷം പലെമാതിരി ഔഷധങ്ങളും കോൾടാറിൽനിന്ന് നിൎമ്മിക്കാമെന്നായി. കൽക്കരിയിൽനിന്ന് ഇതുപോലെ എന്തെല്ലാം ഉൽപ്പന്നങ്ങളെടുക്കാമെന്ന് ഇനിയും തീരുമാനിക്കാറായിട്ടില്ല.

ഈ കണ്ടുപിടുത്തത്തിനുശേഷം കുറെ കാലത്തേക്കു്, രാസീയമായ കെമിക്കൽ വ്യവസായം ഇംഗ്ലണ്ടിൽ അഭിവൃദ്ധിപ്പെട്ടു വന്നുവെങ്കിലും, പിന്നീട്ടു് സാങ്കേതികവും സാമ്പത്തികവുമായ കാരണങ്ങളാൽ അതു് അധഃപ്പതിക്കാൻ തുടങ്ങി. അനുകൂലങ്ങളല്ലാത്ത നിയമസംഹിത, കെമിക്കൽ എൻജിനീയറിംഗിൽ വിദഗ്ദ്ധന്മാരായവരുടെ ദൗർല്ലഭ്യം, ഇങ്ങിനെ പലെ കാരണങ്ങളുമുണ്ടു് ഈ അധഃപ്പതനത്തിന്.

എന്നാൽ യൂറോപ്യൻ രാജ്യങ്ങൾ, വിശേഷിച്ചും ജൎമ്മനി, അതിവേഗം പുരോഗമിച്ചു. ഗവൎമ്മെൻറും, വ്യവസായികളും ജാഗ്രതയായി പ്രോത്സാഹിപ്പിച്ചതിൻെറ ഫലമായി കെമിക്കൽ വ്യവസായത്തിൽ ലോകത്തിലേക്കും ഒന്നാംസ്ഥാനം കരസ്ഥമാക്കാൻ ജൎമ്മനിക്കു സാധിച്ചു. ഈ അഭിവൃദ്ധിയുടെ പ്രായോഗിക പ്രാധാന്യം ഒന്നാം ലോകമഹായുദ്ധത്തിൽ തെളിഞ്ഞു കണ്ടപ്പോൾ മാത്രമാണ്, ബ്രിട്ടനിലെ ഭരണാധികാരികൾ കണ്ണുതുറക്കാൻ തുടങ്ങിയതു്. യുദ്ധത്തോടുകൂടി സ്ഥിതിഗതികൾ വത്യാസപ്പെട്ടു. രാസവസ്തുക്കൾ എല്ലാററിനും തന്നെത്താൻ ആശ്രയിക്കണമെന്നു വന്നപ്പോൾ, സ്വന്തം വ്യവസായങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കാതെ ബ്രിട്ടനു ഗതിയില്ലാതായി. അങ്ങിനെ തുടങ്ങിയ വ്യാവസായിക വികസനം യുദ്ധം അവസാനിച്ചപ്പോൾ മാത്രമേ പൂൎത്തിയായുള്ളുവെങ്കിലും, അത്ഭുതാവഹമായ ഒരു പുരോഗമനമായിരുന്നു അതു്. ബ്രിട്ടീഷ് രാസവസ്തുക്കൾ ക്രമേണ ലോകവിപണികളിൽ ഒന്നാംസ്ഥാനം കരസ്ഥമാക്കി.

സാധാരണ പ്രകൃതിയിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്ന സാധനങ്ങളെ മനുഷ്യന് ഉപയോഗ്യമായ രീതിയിൽ രൂപഭേദപ്പെടുത്തിയെടുക്കയോ, അല്ലെങ്കിൽ അമ്മാതിരി സാധനങ്ങൾ സംശ്ലേഷിപ്പിച്ചു് കൂടുതൽ പ്രയോജനകരമായ പുതിയ പദാൎത്ഥങ്ങൾ നിൎമ്മിക്കുകയോ, ആണ് കെമിക്കൽ വ്യവസായങ്ങൾ ചെയ്യുന്നതു്. എന്നിട്ടു് ഈ

പദാൎത്ഥങ്ങൾ അവ ആവശ്യമായ മററു വ്യവസായശാലകളിലേക്കു നീങ്ങുന്നു.

അമ്ലങ്ങൾ, ക്ഷാരങ്ങൾ, ലവണങ്ങൾ ഇവയാണ് പൊതുവിൽ വ്യവസായലോകത്തിന് ആവശ്യമായ മൗലിക രാസവസ്തുക്കൾ. കോൾടാറും അതിൽനിന്നുള്ള ഉൽപ്പന്നങ്ങളും, നിറം കൊടുക്കാനുള്ള സാധനങ്ങൾ, ദ്രാവകങ്ങൾ, ഔഷധങ്ങൾ ഈ ഇനങ്ങളിൽപ്പെട്ടവയാണ് മററു രാസവസ്തുക്കൾ. കൃഷി, ചായപ്പണി, ഫോട്ടോഗ്രാഫി, സുഗന്ധദ്രവ്യ നിൎമ്മാണം, ഇങ്ങനെ ഏതേതു പണികൾക്ക് പ്രയോജനപ്പെടുന്നവോ, അതനുസരിച്ചാണ് രാസവസ്തുക്കൾ തരംതിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു്.

1920-നു ശേഷം വ്യവസായങ്ങളുടെ സംരക്ഷണനിയമങ്ങൾ നടപ്പിൽ വന്നതോടെ, കെമിക്കൽ വ്യവസായങ്ങൾക്ക് ഒരു പുതിയ ജീവൻ വീണു. ഒരേ ഇനത്തിൽപ്പെട്ട പലമാതിരി വ്യവസായസ്ഥാപനങ്ങൾ തമ്മിലും, പരസ്പരബന്ധമുള്ള വിവിധ സ്ഥാപനങ്ങൾ തമ്മിലും സംയോജിക്കാൻ തുടങ്ങി. 1926-ൽ സംയോജിക്കപ്പെട്ട "ഇമ്പീരിയൽ കെമിക്കൽ ഇൻഡസ്ട്രീസ്" ആണ് ഇതിൽ അതിപ്രധാനമായതു്. യൂനയിററഡ് ആൽക്കലി കമ്പനി, ബ്രിട്ടീഷ് ഡൈസ്റ്റഫ് കോർപ്പറേഷൻ, ബർണർ മോണ്ട് ആൻഡ് കമ്പനി, നോബൽ ഇൻഡസ്ട്രീസ് ഈ സ്ഥാപനങ്ങളാണ് വിശ്വവിശ്രുതമായി തീൎന്നിട്ടുള്ള ഇന്നത്തെ ഐ. സി. ഐ. യുടെ ഘടകങ്ങൾ.

1935-നു ശേഷം.

1935-നു ശേഷം പ്ലാസ്റ്റിക്ക് വ്യവസായം കാൎയ്യമായി അഭിവൃദ്ധിപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. കോൾടാറിൽനിന്നുള്ള 'ഫിനോൾ' അമോണിയയിൽനിന്നുള്ള 'യൂറിയ', മററനേകം വരവു സാധനങ്ങൾ ഇവയെല്ലാം ഈ വ്യവസായത്തിന് ആവശ്യമാണ്. തൊഴിലാളികളെ ലഭിക്കാനുള്ള സൗകൎയ്യവും കമ്പോളങ്ങളുമായുള്ള അടുപ്പവും മററു മുദ്ദേശിച്ച്, ലണ്ടൻ ബിർമിംഗ്ഹാം ഈ പ്രദേശങ്ങളിലാണ് ഈ വ്യവസായം കേന്ദ്രീകരിച്ചിട്ടുള്ളതു്.

ഔഷധ വ്യവസായത്തിന് കഴിഞ്ഞ പത്തു വൎഷമായി വിപ്ലവകരമായ പരിവൎത്തനങ്ങൾ വന്നുകൊണ്ടിരിക്കയാണ്. പഴയ രീതിയിലുള്ള ഔഷധങ്ങളുടേയും, സംശ്ലിഷ്ട രാസവസ്തുക്കളുടേയും സ്ഥാനത്തു്, പുതിയതരം ഔഷധദ്രവ്യങ്ങൾ നിൎമ്മിക്കാൻ തുടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. യുദ്ധങ്ങളുടെ ഇടക്കുള്ള കാലഘട്ടത്തിൽ അമ്മാതിരി ഒരു പുതിയ ഔഷധ നിൎമ്മാണകേന്ദ്രം നൊട്ടിംഗ്ഹാമിൽ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ട്.

മനുഷ്യശക്തി.

ഇപ്പോൾ ബ്രിട്ടനിലെ കെമിക്കൽ വ്യവസായങ്ങളിലും അനുബന്ധിതമായ മററു വ്യവസായങ്ങളിലുമായി 351,000 ആളുകൾ പണിയെടുക്കുന്നുണ്ട്. 1939-ൽ ഇതു് വെറും 28000 ആയിരുന്നു. ഉരുക്ക് മുതലായ വൻകിട വ്യവസായങ്ങൾ കഴിഞ്ഞാൽ പിന്നെ, കൂടുതൽ ആളുകൾക്ക് പ്രവൃത്തി കൊടുക്കുന്ന കാൎയ്യത്തിൽ കെമിക്കൽ വ്യവസായം അതിപ്രധാനമായ പങ്കു വഹിക്കുന്നു.

1939-നു ശേഷം.

1939-നു ശേഷം അഭിവൃദ്ധിപ്പെട്ടിട്ടുള്ള വ്യവസായങ്ങളിൽ കെമിക്കൽ വളങ്ങൾ, പൂച്ചിസംഹാരികൾ (insecticides) 'സൾഫ' മരുന്നുകൾ, പെൻസിലിൻ, സ്ട്രെപ്ടോമൈസിൻ, പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ഇവയാണ് പ്രാമാണ്യമർഹിക്കുന്നതു്.

ശാസ്ത്രീയ വളങ്ങളും പൂച്ചിസംഹാരികളും, കാൎഷികാഭിവൃദ്ധിക്കും യുദ്ധാനന്തര പുനരുദ്ധാരണ സംരംഭങ്ങൾക്കും അ

ത്യാവശ്യമായിതീൎന്നു. സംശ്ലിഷ്ടങ്ങളായ നൈട്രേറ്റ് വളങ്ങൾ നിൎമ്മിക്കുന്നതിന് ഒരു ചതുൎവത്സരപദ്ധതി നിലവിലുണ്ട്. കെമിക്കൽ വളങ്ങളുടെ നിൎമ്മാണം നിയന്ത്രിക്കുന്നതു് അസംസ്കൃത സാധനങ്ങളുടെ ദൗൎല്ലഭ്യമല്ല; പിന്നെയോ, ഉൽപ്പാദന കഴിവിൻെറ പരിമിതിയാണു്.

ഔഷധ വ്യവസായത്തിൽ അഗ്രിമ സ്ഥാനം കരസ്ഥമാക്കുവാൻ ബ്രിട്ടനു കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്. 'സൽഫാ' മരുന്നുകളുടെ പരിഷ്കരണം ബ്രിട്ടീഷ് രസതന്ത്രജ്ഞന്മാൎക്കു് സുപ്രസിദ്ധി ആൎജ്ജിച്ചുകൊടുത്തു. മലേറിയക്കുള്ള മരുന്നുകൾ, ലോകത്തിനു മുഴുവൻ കൊടുത്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതു്, ഇന്നു ബ്രിട്ടനിൽനിന്നാണു്. 'പ്ലാഡ്രിയിൻ' എന്ന പുതിയ ഔഷധം 'ക്യനയിൻ' അററബ്രയിൻ 'ഇവയെക്കാളെല്ലാം മെച്ചപ്പെട്ടതാണെന്നു് തെളിഞ്ഞുകഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്.

സംശ്ലിഷ്ട ജൈവധാതുക്കൾ.

17 കോടി പവൻ ചിലവുചെയ്തു്, ഐ. സി. ഐ.-ക്കാർ, വിൽട്ടണിൽ സ്ഥാപിച്ചുവരുന്ന വ്യവസായശാലയാണു് ഈ ഇനത്തിൽ പ്രാധാന്യമൎഹിക്കുന്നതു്. ഫെൎസ്പെക്സു്, സെലുലോസു്, ഔഷധങ്ങൾ, അങ്ങിനെ ഉൽപ്പന്നങ്ങളോടുകൂടിയ ഈ വ്യവസായശാല ബ്രിട്ടീഷ് കെമിക്കൽ വ്യവസായത്തിൽ ഒരു നൂതനാദ്ധ്യായം തുറക്കുമെന്നുതന്നെ പ്രതീക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു.

സംശ്ലിഷ്ടങ്ങളായ സോപ്പുകൾ, ഷെൽ കമ്പനിക്കാരുടെ ടീപോൾ ഫാക്ടറിയിൽ നിൎമ്മിച്ചുവന്നിരുന്നു. ഭാവിയിൽ അതിൻെറ നിൎമ്മാണം, പ്രതിവൎഷം 50000 ടൺ വീതമായിരിക്കും. ഇതിനാവശ്യമുള്ള മെഴുകു് തോംടണിലെ (Thormton) കെമിക്കൽ ഫാക്ടറിയിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്നതാണു്.

ഇന്നത്തെ പ്രശ്നം.

ബ്രിട്ടനിൽ തന്നെയുള്ള കൽക്കരിയും ഇറക്കുമതി ചെയ്യപ്പെടുന്ന എണ്ണകളുമാണു് കെമിക്കൽ വ്യവസായത്തിന് നിരന്തരം ലഭിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കേണ്ട അസംസ്കൃതവസ്തുക്കൾ. ഇവതമ്മിൽ പൊരുത്തപ്പെടുത്തിയെടുക്കലാണു്, വ്യവസായത്തെ ഇന്നു് നേരിട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന പ്രശ്നം.

കൽക്കരി വ്യവസായം ഒഴിച്ചാൽ രാഷ്ട്രീയ ഈടുവയ്പുകളിൽ ദീൎഘകാലത്തേക്കു് കൂടുതൽ അവകാശം ആവശ്യപ്പെടാവുന്നതായി കെമിക്കൽ വ്യവസായമല്ലാതെ മററു യാതൊന്നുംതന്നെയില്ല.

അമോണിയാ നിർമ്മാണത്തിനു വേണ്ട അസംസ്കൃതസാധനങ്ങൾ.

By

ഡാക്ടർ റിച്ചേർഡ് ബേയർ

(ജനറൽ സൂപ്രണ്ട്, ഫാക്റ്റ്.)

ഒരു മികച്ച ജർമ്മൻ രസതന്ത്രശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഡാക്ടർ ബേയർ അമോണിയാ വ്യവസായം സംബന്ധിച്ച് ജർമ്മനിയിൽ നടത്തിയിട്ടുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളെക്കുറിച്ച് എഴുതിയിട്ടുള്ള വിജ്ഞേയമായ ഈ ലേഖനത്തിന്റെ ആദ്യഭാഗം ഇതിനുമുമ്പ് ഫാക്റ്റ് മാസിക നാലാം വാല്യം രണ്ടാം ലക്കത്തിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിരുന്നു. കൽക്കരിയിൽനിന്ന് കോക്കുണ്ടാകുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന കോക്ക് ഓവൻ ഗ്യാസ് എന്ന വാതകത്തിന്റെ അറുപത്തിയഞ്ച് ശതമാനവും നിഷ്പ്രയോജനമായി പോയിരുന്നെന്നും, പിന്നീട് ഓക്സിജൻകൊണ്ട് ജാരണം ചെയ്ത് അതിൽനിന്നും ഹൈഡ്രജൻ വിഘടിപ്പിച്ചെടുക്കുവാൻ ഒരു പദ്ധതി കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നും മററും ഈ ലേഖനത്തിന്റെ ആദ്യഭാഗത്തിൽ വിവരിച്ചിരുന്നു.

കല്ക്കരിയും മററു ദ്രവമല്ലാത്ത വിറകുകളും

ലോകത്തിൽ കൽക്കരി നിക്ഷേപങ്ങൾ പരിമിതമാണ്. വളർന്നുവരുന്ന ഉരുക്കുവ്യവസായത്തിന് കൂടുതൽ കൂടുതൽ കൽക്കരി അത്യാവശ്യമായി വന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ, സംശ്ലിഷ്ട (synthetic) വാതക നിർമ്മാണത്തിനും മററും കൽക്കരി ഉപയോഗിക്കുന്നത് ദുരുപയോഗമായി കണക്കാക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. കോക്കും മററു വിറകുകളും നിർമ്മിക്കാൻ ഉതകാത്ത തരത്തിലുള്ള കൽക്കരി നിക്ഷേപങ്ങൾ പല രാജ്യങ്ങളിലുമുണ്ട്. അൻത്രസയിററ്, ലിഗ്നയിററ്, മററു എരിയാത്തതരം കരികൾ ഇവയെല്ലാം ഇമ്മാതിരി നിരുപയോഗമായ കൽക്കരി നിക്ഷേപങ്ങളാണ്. ഭൂഗർഭത്തിൽനിന്ന് ഖനനം ചെയ്യേടുക്കേണ്ട പീററ് മറെറാരുതരം വിറകാണ്. ഈയിടെയായി തടിയും ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

കത്താത്ത കൽക്കരികളും, ലിഗ്നയിററും വാതകമാക്കിയെടുക്കാൻ ജർമ്മനിയിൽ ശ്രമങ്ങൾ നടക്കുകയുണ്ടായി. അവിടെ അമ്മോണിയ നിർമ്മാണത്തിനു മാത്രമല്ല, കൽക്കരിയോട് ഹൈഡ്രജൻ ഘടിപ്പിച്ചെടുക്കുന്നതിനും, ഫിഷർട്രോവ്സക്ക് പദ്ധതിപ്രകാരമുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബൺ നിർമ്മാണത്തിനും മററും വൻതോതിൽ കൽക്കരി വാതകം ആവശ്യമായിരുന്നു. അങ്ങിനെനടന്ന ശ്രമങ്ങളുടെ ഫലമായി, എരിയാത്ത കൽക്കരികളും, ലിഗ്നയിററും മാത്രമല്ല, പീററും വാതകമാക്കിയെടുക്കാൻ സാദ്ധ്യമാണെന്നു വന്നു. പക്ഷെ ജർമ്മനിയിൽ ആദായകരമായിട്ട് പീററ് ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുമായിരുന്നില്ല. എന്നാൽ ചുരുങ്ങിയ വിലയ്ക്ക് പീററ് ലഭിക്കുന്നാപക്ഷം ഈ സാധനത്തിന്റെ ഉപയോഗം, മററു വിറകുകൾ ലഭിക്കാൻ വിഷമമായ പ്രദേശങ്ങളിൽ പ്രത്യേകിച്ചും ആദായകരമായി നിർവഹിക്കാൻ സാധിക്കും.

വിങ്ക്ളറിന്റെ പദ്ധതിക്ക്, കോക്കിൽനിന്ന് ജലവാതകം നിർമ്മിക്കാനുള്ള കറങ്ങുന്ന ചൂളകളുടെ പദ്ധതിയുമായി ചുരുക്കം ചില വ്യത്യാസങ്ങളേയുള്ളു. ജലവാതകത്തിന്റെ ഭാഗികമായ പ്രവാഹം കൊണ്ട് കൽക്കരിയും വാതകവുമായി വിഘടിക്കുന്നിടത്ത് കരിയാക്കിയെടുക്കാൻ ചൂടുകുറഞ്ഞ ഒരു മേഖലകൂടി ഉണ്ടാക്കണമെന്നുള്ളതാണ് ഒരു വ്യത്യാസം. ആദ്യമേഖലയിൽനിന്നു കിട്ടുന്ന ചൂടുകുറഞ്ഞ കല്ക്കരി, കീഴ്ഭാഗത്തു വച്ച് പതിവുപോലെ നീരാവിപ്രയോഗംകൊണ്ട് വാതകമാക്കിയെടു

ക്കുന്നു. ചൂട്ട കുറച്ച് കരിയാക്കിയെടുക്കുന്നതിനാൽ കലപ്പുകളോടുകൂടിയ ജലവാതകത്തിൻെറ ഭാഗം കൂടുതൽ ചൂടാക്കിയിട്ട് നീരാവിയോടുകൂടി അടുപ്പിൻെറ തീത്തട്ടിലേക്കു പ്രവേശിപ്പിക്കുമ്പോൾ, അതിലെ ഹൈഡ്രോകാർബൺ ഛിന്നിത്തകരുകയും, ഒന്നുമുതൽ രണ്ടുവരെ ശതമാനം CH_4 കലന്ന, ജലവാതകത്തിനോട് സദൃശമായ ഒരു വാതകമുണ്ടാകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതു് സംശ്ലിഷ്ടവാതകംപോലെതന്നെ ഉപയോഗിക്കാം. നൈട്രജൻ ചേക്കുന്നതു്. കോക്കിൽനിന്നും വാട്ടർ ഗ്യാസ് എടുക്കുമ്പോൾ ചെയ്യാവുള്ള മാതിരിതന്നെയാണ്, ഈ പദ്ധതിയിലും നിർവഹിക്കേണ്ടതു്. ഇററലിയിലും, ജപ്പാനിലുമുള്ള പല അമോണിയ ഫാക്ററ്റികളിലും ഈ പദ്ധതിയാണ് പ്രവത്തിച്ചുപോരുന്നതു്. ഉണക്കിയ ലിഗ്നയിററ്, എരിയാത്ത കല്ക്കരികൾ, അൻത്രസയിററ് ഇവയെല്ലാം ഈ പദ്ധതിപ്രകാരം പ്രയോജനപ്പെടുത്താം. വാതകങ്ങളുടെ പ്രയോഗക്ഷമതയാകട്ടെ, ലിഗ്നയിററിന് അൻപതും എരിയാത്ത കൽക്കരികൾക്ക് അറുപതും അൻത്രസയിററിന് എഴുപത്തഞ്ചും ശതമാനം വീതമായിരിക്കും. ഈ പ്രവത്തനപദ്ധതിക്ക് ആവശ്യമുള്ളതിലധികം നീരാവി വെയിസ്റ്റ് ഹീററ് ബൊയിലറിൽ ഉണ്ടാക്കാം.

കോപ്പർ പദ്ധതിയ്ക്കു് മുകളിൽ വിവരിച്ച സമ്പ്രദായവുമായി സാദൃശ്യമുണ്ട്. പക്ഷെ, അതു മണിക്കൂറിൽ 30000 M_3 വീതം നിമ്മിക്കത്തക്ക വലിയ യൂണിററുകളോടുകൂടിയതാണ്.

ഡിഡിയർ പദ്ധതിയിൽ അറകൾ പുറമെനിന്ന് ചൂട്ട പിടിപ്പിക്കുന്ന രീതിയാണ്. ഇതിൽ വാതകത്തിൻെറ പ്രവത്തനക്ഷമത എഴുപതു ശതമാനമായിരിക്കും. ഈ പദ്ധതി ഹൻഗറിയിലെ ഒരു അമോണിയ വ്യവസായശാലയിൽ നടപ്പിലുണ്ട്. ഫിൽക്കാലത്തു് ജമ്മനിയിൽ ഫിഷർട്രേപ്സക്ക് പ്ലാൻറുകളിൽ സംശ്ലിഷ്ടവാതകനിമ്മാണത്തിനും ഈ പദ്ധതി പ്രയോഗിച്ചുതുടങ്ങി.

വിൻക്ലർ പദ്ധതിയിൽ കണക്കിന് ആറു മില്ലിമീററർവരെ വലിപ്പമുള്ള ചുവന്ന കൽക്കരി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഓക്സിജൻ നേരിട്ടു പ്രയോഗിച്ചാണ് ഇതിൽ ചൂടുണ്ടാക്കുന്നതു്. ഇതിൽ എഴുപത്തിയഞ്ചു ശതമാനം പ്രവത്തനക്ഷമതയുള്ള വാതകം ലഭിക്കുമെങ്കിലും, ഓക്സിജൻെറ ചിലവു് വളരെ കൂടുതലാണ്. വാതകത്തിൽ 0·7 മുതൽ 1·5 ശതമാനംവരെ CH അടങ്ങിയിരിക്കും.

ലർജി പദ്ധതിയിൽ ഓക്സിജനും, നീരാവിയും കലത്തി, ഒരു ചതു: ഇഞ്ചിന് 280 lbs. വീതം ഒരു ജനറേററിൽ ഒരു മണിക്കൂറിൽ 6000 M_3, വാതകം ഉല്പാദിപ്പിക്കാം. ഇതു് ഒരു ദിവസം നാല്പതു മെട്രിക്ക്ടൺ അമോണിയ നിമ്മിക്കാൻ പര്യാപ്തമാണ്.

പിൽസച്ച്-ഹിൽ ബാൻറ് പദ്ധതിയിൽ കരിയാക്കിയെടുക്കുന്നതിന് ചൂടു കുറഞ്ഞ രീതിയിൽ ഒരു പ്രത്യേക മേഖല കൂടി ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. ഈ പദ്ധതി ചുവന്ന കല്ക്കരിക്കാണ് സാധാരണ ഉപയോഗിക്കാവുള്ളതെങ്കിലും, പീററിനും ഇതു് ഉപയുക്തമാണെന്ന് ദീഘകാലത്തെ പരീക്ഷണങ്ങൾമൂലം തെളിഞ്ഞു. ഇമ്മാതിരിയുണ്ടാക്കുന്ന വാതകത്തിൽ 1·5 ശതമാനം CH_4 കലന്നിരിക്കും. വാതകത്തിൻെറ പ്രവത്തനക്ഷമത 50 ശതമാനത്തോളം വരും. ഇതുവരെ ഇമ്മാതിരി നിമ്മിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള യൂണിററുകൾ മണിക്കൂറിൽ 5000 M_3 വീതം ജലവാതകം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. ഇവയിൽ പതിനൊന്നെണ്ണം ജമ്മനിയിൽ ഹൈപ്രഷർ ഹൈഡ്രോജനേഷൻ പ്ലാൻറുകൾക്ക് ആവശ്യമായ അസംസ്കൃതവാതകങ്ങൾ നല്കിക്കൊണ്ടിരുന്നു. യുദ്ധത്തിനുശേഷം, അവ അമോണിയ നിമ്മാണശാലകളായിട്ട് ഭാഗികമായി മാററിയെടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഇവ 280 lbs. എന്ന സമ്മർദ്ദതോതിൽ പ്രവത്തിച്ചുപോരുന്നു. ഇപ്രകാരം കണത്തിന് പത്തു മില്ലിമീററർവരെ വലിപ്പം വരുന്ന വിറകുകൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്താം. മുപ്പതു

ശതമാനം ചാരം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള, മററൊരുവിധത്തിലും സംസ്കരിച്ചെടുക്കാൻ സാധിക്കാത്ത വിറകുകളും ഉപയോഗപ്പെടുത്താൻ ഈ പദ്ധതികൊണ്ടു സാധിക്കും. വാതകത്തിൻെറ പ്രവൎത്തനക്ഷമത 70 ശതമാനം ലഭിക്കുമെങ്കിലും ഓക്സിജൻെറ ചിലവിൽ ഗണ്യമായ കുറവുണ്ട്. എന്നാൽ ഇങ്ങിനെ നിൎമ്മിക്കുന്ന വാതകത്തിൽ മിതയിൻ അധികമായി അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതിനാൽ, ഇതു് ജലവാതകമായിട്ടു് ഉപയോഗിക്കാൻ, ചില ശുദ്ധീകരണപദ്ധതികൾ ആവശ്യമായി വരുന്നു.

തടിയുടെ ഉപയോഗം, നീരാവി ഇരുമ്പ് പദ്ധതിയോടനുബന്ധിച്ചുതന്നെ എത്ര കാര്യക്ഷമമാക്കി എടുക്കാമെന്നതിന് നമ്മുടെ പ്ലാൻറുതന്നെ ദൃഷ്ടാന്തമാണു്.

ഹൈഡ്രോകാർബൺസ്.

ഹൈഡ്രോകാർബൺ വാതകങ്ങളെ ഊഷ്മവിഘടനത്തിന് വിധേയമാക്കുവാൻ സാധിക്കും ($CH_4 = C + 2H_2$) 1930-നുശേഷം ഈ പദ്ധതി അമേരിക്കയിലെ ഒരു അമോണിയ നിൎമ്മാണശാലയിൽ നാച്ചുറൽ ഗ്യാസ് ഉപയോഗിച്ചു് സമാരംഭിച്ചുനോക്കി. ഒരു മാത്ര CH_4-ൽനിന്നു് രണ്ടു മാത്ര ഹൈഡ്രജൻ ലഭിക്കുമെന്നു് മുകളിൽ കൊടുത്ത രാസയോഗസൂത്രത്തിൽനിന്നു് വ്യക്തമാകുന്നുണ്ടല്ലൊ.

നീരാവി ഉപയോഗിച്ചു് ഹൈഡ്രോകാർബണിനെ വിഘടിപ്പിക്കാനുള്ള പദ്ധതി മുകളിൽ പറഞ്ഞ ഊഷ്മവിഘടനത്തെക്കാൾ വ്യാപകമായി പ്രചാരത്തിലുണ്ടായിരുന്നു.

ഒരു ഫ്രഞ്ചു വ്യവസായസ്ഥാപനം, അറകളിൽ ചുട്ട കല്ലുകൾ ഏകോണിച്ചുവച്ചിട്ടുള്ള ഫർണ്ണസ്സ് ഉപയോഗിച്ചു് ഒരു പദ്ധതി ആവിഷ്കരിച്ചു. അതിന് 1300°C വരെ ചൂടുപയോഗിച്ചു് പ്രവൎത്തിക്കേണ്ടിയിരുന്നു. ഈ പദ്ധതി ജൎമ്മനിയിൽ കോക്ക് ഓവൻ ഗ്യാസിനെ വിഘടിപ്പിക്കാൻ വേണ്ടി പിന്നീട് ഉപയോഗിക്കയുണ്ടായി.

ഐ. ജി. പരിഷ്കരിച്ചെടുത്ത മറെറാരു പദ്ധതിയിൽ ബാഹ്യമായി ചൂടു പിടിപ്പിക്കുന്ന പ്രതിപ്രവൎത്തനക്കുഴലുകളും, നിക്കൽ കാററലിസ്റ്റുകളും ഉപയോഗിക്കണമായിരുന്നു. ഇതിന് മിതമായ ചൂട് (800°C) മാത്രമേ ആവശ്യമായിരുന്നുള്ളു. മിതയിൻ അധികമടങ്ങിയിട്ടുള്ള മിച്ചംവരുന്ന വാതകം വിഘടിപ്പിച്ചെടുക്കുവാൻ ഈ പദ്ധതി പ്രത്യേകിച്ചും പ്രയോജകമാണ്. റുമേനിയായിലെ ഒരു ചെറിയ പ്ലാൻറിലും, നാച്ചുറൽ ഗ്യാസ് സുലഭമായ അമേരിക്കയിലെ വെടിമരുന്നു വ്യവസായ ശാലകളിൽ രണ്ടാം മഹായുദ്ധകാലത്തും ഈ മാർഗ്ഗം ഉപയോഗിച്ചുവന്നു.

ഐ. ജി. ഈ പദ്ധതി പൂൎണ്ണമാക്കി എടുക്കുകയും, പിന്നീട് ആസ്റ്റ്റിയൻ നൈട്രജൻ വർക്സ് അതു പ്രവൎത്തിയിൽ കൊണ്ടുവരികയുമുണ്ടായി.

വൈദ്യുതീ വിശ്ലേഷണത്തിൽനിന്നു് ഹൈഡ്രജൻ.

വെള്ളത്തിൻെറ വൈദ്യുതീവിശ്ലേഷണ (electrolysis)ത്തിൽനിന്നു് ഓക്സിജൻെറ ലേശമായ കലൎപ്പു മാത്രമുള്ള ശുദ്ധമായ ഹൈഡ്രജൻ ലഭിക്കാൻ സാധിക്കും. ഇതു് വായുവോടുകൂടി കത്തിച്ചോ, അല്ലെങ്കിൽ വായുകൊണ്ടുള്ള ന്യൂനീകരണംകൊണ്ടോ, നൈട്രജനുമായി കലൎത്തിയാൽ സംശ്ലിഷ്ടവാതകം ലഭിക്കും. വൈദ്യുതശക്തി സുലഭമായി ലഭിക്കുന്നിടത്തു മാത്രമെ ഈ പദ്ധതി ആദായകരമായി നിൎവ്വഹിക്കാൻ സാധിക്കു. ഇററലി, നോൎവ്വെ, ജപ്പാൻ മുതലായ സ്ഥലങ്ങളിൽ ഇമ്മാതിരി പ്ലാൻറുകൾ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ട്.

കറിയുപ്പിൻെറ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിൽനിന്നു് ഉപോൽപ്പന്നമായി ലഭിക്കുന്ന ഹൈഡ്രജനും ഇതുപോലെ ഉപയോഗിക്കാം. അമേരിക്കയിൽ അതുപോലെ ഒരു പ്ലാൻറ് പ്രവൎത്തിക്കുന്നുണ്ട്.

കൗതുക വാർത്തകൾ.

മുറിവിന്, പുതിയ മരുന്ന്

തൊലിപ്പുറമേയുള്ള മുറിവുകൾക്കും വ്രണങ്ങൾക്കും 'മെതിയോനയിൻ' എന്ന ഔഷധം വളരെ ഫലിക്കുമെന്ന് പുതിയ പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നും വെളിവായിരിക്കുന്നു. പ്രൊട്ടീനുകൾ (മാംസ്യങ്ങൾ) കുറവുള്ള എലികളിലും മനുഷ്യരിലും പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിനോക്കുകയുണ്ടായി. മററു ചികിത്സകൾകൊണ്ട് ഫലം ലഭിക്കാതിരുന്ന വ്രണങ്ങൾപോലും ഈ പ്രയോഗത്തിൽ തൃപ്തികരമായ ഫലം നൽകുകയുണ്ടായി.

വിററാമിൻചേർത്ത ആഹാരം.

കോഴികളുടെയും മററും വളർച്ച ത്വരിതപ്പെടുത്താൻ ഉതകുന്നതരം, കൃത്രിമമായി വിററാമിൻ ചേർത്ത സസ്യാഹാരങ്ങൾ ഇപ്പോൾ സുലഭമായി ലഭിക്കാൻ തുടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. അധിക ചിലവിനെ ഭയപ്പെട്ട് ആദ്യമാദ്യം ഇതുപയോഗിക്കാൻ വിസമ്മതിച്ച വളർത്തുകാർ ഇത് ലാഭകരമാണെന്ന് ഇപ്പോൾ മനസ്സിലാക്കിയിരിക്കുന്നു. കുറഞ്ഞ സമയംകൊണ്ട് കൂടുതൽ മാംസം ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ ഉപകരിക്കുന്ന ഈ കൃത്രിമാഹാരം, മാംസം, മത്സ്യം മുതലായ വിലക്കൂടുതലുള്ള കോഴിത്തീനുകളുടെ ചിലവ് ചുരുക്കുമെന്നു പ്രതീക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു.

തോതൊപ്പിക്കപ്പെട്ട "വിററാമിൻ ഡി."

യുദ്ധകാലത്തു് മീനെണ്ണകൾ ദുർല്ലഭമായതോടുകൂടി തൽസ്ഥാനത്തുപയോഗിക്കാൻ പുതിയ ഉല്പന്നങ്ങളുടെ ആവശ്യം നേരിട്ടു. പലമാതിരി എണ്ണകൾ ചേർത്ത് അതിനുതകത്തക്ക ഉല്പന്നങ്ങൾ ചില വ്യവസായികൾ നിർമ്മിക്കയുണ്ടായി. ഇപ്പോൾ അമ്മാതിരി പദാർത്ഥങ്ങൾ ശാസ്ത്രീയമായ പേരുകളോടുകൂടി തയ്യാറാക്കാൻ തുടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. വളർത്തുപക്ഷികൾക്കും മററും കൊടുക്കുന്ന ആഹാരത്തിൽ കലർത്തികൊടുക്കാനാണ് അതധികമായിട്ടും ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നത്.

മോട്ടോർവാഹനങ്ങൾക്ക് പുതിയതരം വാതായനങ്ങൾ.

'കൈസർ ഫ്രേസർ കോർപ്പറേഷൻ' കമ്പനിക്കാർ, യാന്ത്രീകൃതമായിട്ട് എളുപ്പം പൊക്കാനും താഴ്ത്താനും സാധിക്കുന്ന ഒരുതരം വാതായനങ്ങൾ നടപ്പാക്കിയിരിക്കുന്നു. വായുശക്തിയാൽ അടയ്ക്കപ്പെടുന്ന ഇതിൻെറ കതകുകൾ മുകളിലേക്ക് അടുക്കുംതോറും വേഗത കുറഞ്ഞുവരുന്നു. അടയ്ക്കുന്നവരുടെ കൈക്കും മററും അപകടം സംഭവിക്കാതിരിപ്പാനുള്ള ഏർപ്പാടാണിതു്. ഈ ജനലുകളുടെ മറെറാരു വിശേഷമെന്തെന്നാൽ, പകുതി തുറന്നിരിക്കുമ്പോഴും കതകുകൾ കീഴോട്ടുതള്ളി അടയ്ക്കുവാൻ സാധിക്കുകയില്ല. എല്ലാം യന്ത്രത്തിൻെറ പണിതന്നെ.

ശബ്ദശക്തിയാൽമാത്രം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ടെലിഫോൺ.

ബാറററികളൊ, മററു ബാഹ്യശക്തിയൊ ഒന്നുംതന്നെ ആവശ്യമില്ലാതെ, ശബ്ദശക്തികൊണ്ടുമാത്രം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരുമാതിരി പുതിയ ടെലിഫോണുകൾ പ്രചാരത്തിൽ വന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. യുദ്ധകാലത്താണ് ഇതാദ്യം നടപ്പിൽ വന്നതു്.

സംസാരിക്കുന്ന ആളിൻെറ ശബ്ദത്തിൻെറ വീചികൾ തന്നെയാണ് ഇതിൻെറ ശബ്ദവാഹികൾക്ക് വേണ്ട ശക്തി നൽകുന്നതു്. കാന്തശക്തിയാൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരേർപ്പാടാണ് ഇതിൽ മണിയടി നിർവ്വഹിക്കുന്നതു്. ചെറിയതരം വ്യവസായശാലകൾ, ഖനികൾ, ഉൾനാടൻ

പ്രദേശങ്ങൾ മുതലായ സ്ഥലങ്ങളിലാണ് ഇമ്മാതിരി ടെലിഫോൺ ഉപയോഗത്തിലിരിക്കുന്നതു്,

അതി ശൈത്യമേഖല.

'ആരോൺ വെക്സ്ലർ' എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞന്റെ വിദഗ്ദ്ധമായ മേൽനോട്ടത്തിൽ പിററ്സ് ബ്യൂറോയിലെ ക്രയോജനിക്ക്സ് ഗവേഷണശാലയിൽ കൃത്രിമമായി ഒരു അതി ശൈത്യമേഖല സൃഷ്ടിച്ചു്, അതിലൂടെ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിവരുന്നു. അതി ശൈത്യാവസ്ഥയിൽ, ലോഹങ്ങളിൽകൂടിയുള്ള വൈദ്യുതവ്യാപാരം കൂടുതൽ ശീഘ്രഗതിയിൽ നടത്താൻ സാധിക്കുമത്രെ. ഈ കണ്ടുപിടുത്തത്തിന് ഭാവിയിൽ വളരെ പ്രായോഗിക പ്രാധാന്യമുണ്ടായിരിക്കുമെന്ന് മി: വെക്സ്ലർ അവകാശപ്പെടുന്നു.

ഓക്സിജൻ ദ്രവീകരണയന്ത്രം.

ഓക്സിജൻ, ദ്രാവമാക്കി എടുക്കാനുള്ള ഒരു പുതിയതരം യന്ത്രം അമേരിക്കയിൽ ഈയിടെ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. അധികം ഉയരത്തിൽ വിമാനസഞ്ചാരം ചെയ്യുമ്പോൾ ഉപയോഗിക്കുവാനാണ് ഇതുദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതു്. വെൽഡിംഗ് മുതലായ എൻജിനിയറിംഗ് പണികൾക്കും ഇതു പ്രയോജനപ്പെടുത്താൻ കഴിയും. യന്ത്രത്തിന്റെ ഘനക്കുറവാണ് ഇതിനുള്ള ഒരു വലിയ പ്രത്യേകത.

പൂപ്പൽ പിടിക്കാത്ത തരം പെയിൻറുകൾ.

ഉഷ്ണമേഖലയിൽ പൂപ്പലിൽനിന്നും രക്ഷ നേടത്തക്കവിധം ഒരുമാതിരി പെയിൻറ് കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഇതിന്റെ പരീക്ഷണം വളരെ തൃപ്തികരമായിട്ടാണ് അനുഭവപ്പെടുന്നതു്. ഒരു പരീക്ഷണമുറിയിൽ മരപ്പലകകൾ ചായം പുരട്ടിയും അല്ലാതെയും മൂന്നു മാസം സൂക്ഷിച്ചതിനുശേഷം എടുത്തുനോക്കിയതിൽ ചായംതേച്ച പലകയ്ക്കു് യാതൊരു കോട്ടവും സംഭവിച്ചിരുന്നില്ല. ചായംതേയ്ക്കാത്ത വെറും പലകയാകട്ടെ, 95 ശതമാനവും നശിച്ചുപോയി

മിനുങ്ങുന്ന പശ.

സാമാനങ്ങളിൽ അടയാളമിടുന്നതിനും, മീൻപിടുത്തത്തിനും മററും ഉപയോഗിക്കാവുന്ന ഒരു പുതിയ പദാർത്ഥമാണ് മിനുങ്ങുന്ന പശ. കാലിഫോർണിയായിലെ വാർനിട്ടൺ കമ്പനിക്കാരാണ് ഇതിന്റെ നിർമ്മാതാക്കൾ.

ഒരു പുതിയതരം 'സൾഫാ'മരുന്ന്

കണ്ണു്, മൂക്ക്, തൊണ്ട, ചെവി ഈ അവയവങ്ങളുടെ രോഗങ്ങൾക്കുള്ള പ്രതിവിധിയായിട്ടു് 'സൾഫാമൈലോൺ ഹൈഡ്രോക്ലൈഡ്' എന്നൊരു പുതിയ ഔഷധം, 'വിൻത്രോപ്പ് സ്റ്റിയറൻസു്' കമ്പനിക്കാർ വില്ക്കാൻ തുടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. മററുതരം 'സൾഫനാമയിഡു'കളെക്കാൾ കൂടുതൽ അണുസംഹാരശക്തിയുണ്ടത്രെ ഈ ഔഷധത്തിന്.

ടൈറേറനിയം ചായങ്ങൾ.

'ടൈറേറനിയം ഡയോക്ലൈഡ്' ന്റെ പുതിയ ചില തരങ്ങൾ ഈയിടെയായി നിർമ്മിക്കാൻ തുടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഇനാമൽ മുതലായവയിൽ ഇതു ചേർക്കുകയാണെങ്കിൽ അവയ്ക്കു്നല്ല പകിട്ടുണ്ടായിരിക്കുമെന്നു മാത്രമല്ല, ആ പകിട്ട് കാലക്രമത്തിൽ മങ്ങാതെ നിലനില്ക്കുകയും ചെയ്യും. അമേരിക്കൻ സയിനാമയിഡ് കമ്പനിയുടെ 'കാൽക്കോ' ശാഖയാണ് ഈ ചായങ്ങളുടെ നിർമ്മാതാക്കൾ.

വാർത്തകളും കുറിപ്പുകളും.

കടലിൽനിന്ന് കുടിക്കാനുള്ള വെള്ളം.

പേർഷ്യൻ ഉൾക്കടലിന്റെ സമീപത്തുള്ള കുവൈററ് ഒയിൽ കമ്പനിക്കാരുടെ യന്ത്രശാലയിൽ വിശ്വാസ്യമായ ശുദ്ധജലം വാററിയെടുക്കാൻ തുടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. പ്രതിദിനം 720,000 ഗ്യാലൻ വീതം ശുദ്ധജലം വളരെ മിതമായ ചിലവിൽ അവിടെ വാററിയെടുക്കുന്നുണ്ട്.

ആറു ഘട്ടങ്ങളിലായിട്ടാണ് ഈ പദ്ധതി സംഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഇതിൽ ഓരോ ഘട്ടത്തിലും അധികം വരുന്ന ചൂട്, ദുർവ്യയംചെയ്യാതെ അടുത്ത ഘട്ടത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുവാൻതക്ക വ്യവസ്ഥകളുണ്ട്. ഒരു മണിക്കൂറിൽ 177,000 lbs. വീതം നീരാവി ഉല്പാദിപ്പിച്ചുപോരുന്നു.

കശപിശകളിൽനിന്ന് ആദായം.

വ്യവസായസ്ഥാപനങ്ങളിൽ, 'കണ്ടംതുണ്ടമായി' ശേഷിക്കുന്ന ലോഹശകലങ്ങൾ, നറുക്കുകൾ മുതലായ കശപിശകൾ കളയാതെ സംഭരിച്ച് വീണ്ടും ഉപയോഗയോഗ്യമാക്കി എടുക്കയാണെങ്കിൽ, അത് അത്യധികം ആദായകരമായിരിക്കും. ഈ ഇനത്തിൽ ആലിസ് ചാൽമേർസ് മാനുഫാക്ചറിങ്ങ് കമ്പനി, പ്രതിവർഷം രണ്ടു കോടി ഡോളറിൽപരം ആദായമുണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്. അങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കുന്ന കശപിശകളിൽ എണ്ണകൾ, കടലാസ്, പണിയായുധങ്ങൾ, യന്ത്രശകലങ്ങൾ ഇങ്ങനെ പല സാധനങ്ങളും ഉൾപ്പെടുന്നു.

ഉപയോഗാനന്തരം ലഭിക്കുന്ന എണ്ണകൾ ഇമ്മാതിരി ഉപയോഗിക്കാൻതുടങ്ങിയതു് ഈ അടുത്ത കാലത്താണ്. ഇവകൾ വീണ്ടും ശുദ്ധിചെയ്തെടുക്കുന്നതിന് ഒരു ഗ്യാലന് ശരാശരി 8 മുതൽ 14 സെൻറ്‌വരെ മാത്രമെ ചിലവാകുന്നുള്ളു.

എഫ്. എ. ഒ.-യും ആഹാരപ്രശ്നവും.

പിന്നോക്കരാജ്യങ്ങൾക്ക് സാങ്കേതികോപദേശവും ശാസ്ത്രീയോപകരണങ്ങളും ഒരുപോലെ ആവശ്യമാണ്. അവിടങ്ങളിൽ വ്യവസായീകരണവും കൃഷിവികസനവും ഒരുപോലെ മുൻപോട്ടു പോകണം. ഇതിലേക്കു വേണ്ടതു സാങ്കേതികസഹായം എത്തിച്ചുകൊടുക്കുന്ന കാര്യത്തിൽ, യു. എൻ. ഓ.-യുടെ എഫ്. എ. ഓ. ശാഖ ഇതിനകം പ്രവർത്തനം തുടങ്ങിക്കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഇതിലേക്കുവേണ്ടി നിയമിതരായിട്ടുള്ള വിദഗ്ദ്ധന്മാർ, ജനങ്ങളെ പ്രവർത്തനരീതികൾ പറഞ്ഞു മനസ്സിലാക്കികൊടുക്കുകയും, വേണ്ടിവന്നാൽ പ്രായോഗികശിക്ഷണം നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇമ്മാതിരി പ്രവർത്തനം, താഴെ പറയുന്ന മണ്ഡലങ്ങളിലാണ് അധികമായി വേണ്ടിവരുന്നതെന്ന് തീരുമാനിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ധാന്യശാസ്ത്രം.

ധാന്യങ്ങൾ കുത്തുകയും പൊടിക്കുകയുമെല്ലാം ചെയ്യുമ്പോൾ, അനാവശ്യമായി പോഷകമൂല്യങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കുന്നതിന് പരിഷ്കൃതരീതികൾ അവലംബിക്കേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്. കൂടാതെ, പൂച്ചികളുടേയും മററും ഉപദ്രവം നേരിടാത്ത രീതിയിൽ ശാസ്ത്രീയമായ സംഭരണസമ്പ്രദായങ്ങളും അത്യാവശ്യമാണ്. പഴങ്ങളും സസ്യവർഗ്ഗങ്ങളും ചീഞ്ഞുപോകാതെ സൂക്ഷിക്കത്തക്കവിധം, തകരപ്പാത്രങ്ങളിൽ അടക്കംചെയ്യും മററും വ്യാപാരാദികൾ നടത്തുന്നതിനും സാങ്കേതികപരിജ്ഞാനം ആവശ്യമുണ്ട്. ഇതിനുവേണ്ടി,

ചെറിയ തോതിലുള്ള ഗ്രാമീണ വ്യവസായങ്ങൾ, പരീക്ഷണങ്ങളായിട്ടെങ്കിലും പലയിടങ്ങളിലും ആരംഭിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു.

മത്സ്യവും മത്സ്യോല്പന്നങ്ങളും.

വിററാമിൻ 'എ' അത്യാവശ്യമായ പല സ്ഥലങ്ങളിലും മീനെണ്ണകൾ ശരിയായി പ്രയോജനപ്പെടുത്താതെ വ്യർത്ഥമാക്കികളയുന്ന ഒരു പതിവുണ്ട്. മീനെണ്ണ എടുക്കുന്നതിനും, മീൻ ഉണക്കി സൂക്ഷിക്കുന്നതിനും മററുമായ മത്സ്യവ്യവസായത്തിന്റെ കാര്യത്തിലും സാങ്കേതിക വിദഗ്ദ്ധന്മാരുടെ സഹായം ഇന്നു പലയിടങ്ങളിലും അടിയന്തിരമായി ആവശ്യമുണ്ട്.

നസ്യോപകരണം.

'ബെൻസഡ്രക്സ്" എന്ന പേരിൽ സ്മിത്ത് ക്ലൈൻ ആൻഡ് ഫ്രഞ്ച് ലാബറട്ടറീസ് പുറത്തിറക്കിയിട്ടുള്ള നൂതന നസ്യോപകരണം, ജലദോഷം മുതലായ രോഗങ്ങൾക്ക് വളരെ ഫലപ്രദമായി അനുഭവപ്പെടുന്നു. 'ബെൻസഡ്രയിൻ' എന്ന പഴയതരം മരുന്നിനെക്കാൾ പലതുകൊണ്ടും മെച്ചപ്പെട്ടതാണിത്. ദീർഘകാലത്തെ ഗവേഷണഫലമായിട്ടാണ് ഈ ഔഷധം പുറത്തിറക്കാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടുള്ളത്.

AIDS TO EFFICIENCY!

BLACK AND DECKER
PORTABLE ELECTRIC
TOOLS

The Crompton Engineering Co. (Madras) Ltd.

POST BOX 205, MADRAS

BRANCHES:
BANGALORE, CALICUT, COIMBATORE,
SECUNDERABAD & VIZAGAPATAM.

ഗ്രാമസേവനം പഠിച്ചവർ ചെയ്യണം

ആഹാരോല്പാദനം വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ, ഗ്രാമസേവനത്തിന് സന്നദ്ധതയുള്ള അഭ്യസ്തവിദ്യർക്കുള്ള ചില നിർദ്ദേശങ്ങൾ.

നഗരവാസികളായ ബുദ്ധിജീവികൾക്ക്—വിദ്യാർത്ഥികൾക്കും റോട്ടറി ക്ലബ്ബംഗങ്ങൾക്കുമെല്ലാം — സാധാരണയായി ഒരു ധാരണയുണ്ട്: ശാസ്ത്രീയമായ കൃഷിസമ്പ്രദായങ്ങൾ നമ്മുടെ ഗ്രാമങ്ങൾക്ക് യോജിച്ചവയല്ലെന്ന്; അഥവാ അങ്ങനെ യോജിക്കുമെങ്കിൽത്തന്നെ, അത് കൃഷി ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറിൻെറ മാത്രം ഇടപാടാണെന്ന്. അമ്മാതിരി തെററിദ്ധാരണകൾ നീക്കുന്നതിനാണ് ഈ നോട്ടുകൾ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നത്. ബുദ്ധിപരമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക്, നഗരങ്ങൾക്കൊട്ടധികം കഴിവുകളുണ്ട്. ഈ കഴിവുകൾ ശരിയായി പ്രയോജനപ്പെടുത്താമെന്നുണ്ടെങ്കിൽ, ഗ്രാമങ്ങളുടെ ഇന്നത്തെ അടിയന്തിരപ്രശ്നങ്ങളായ ഭക്ഷ്യോല്പാദനവർദ്ധനവും, പൊതുജനാരോഗ്യസംരക്ഷണവും വളരെ ലഘൂകരിക്കാൻ സാധിക്കും. പ്രയാസവും മുതൽമുടക്കും കുറഞ്ഞ ലളിതങ്ങളായ മാർഗ്ഗങ്ങളിൽക്കൂടി മാത്രം പ്രവർത്തിക്കയാണെങ്കിൽതന്നെ, നമ്മുടെ നാട്ടിൽ ഭക്ഷ്യസാധനങ്ങൾ ഇറക്കുമതി ചെയ്യാതെ കഴിക്കാമെന്നു മാത്രമല്ല, കുറച്ചൊക്കെ അന്യരാജ്യങ്ങളിലേക്ക് കയററി അയയ്ക്കാൻതന്നെ നമുക്ക് കഴിഞ്ഞേക്കും. വിദ്യാഭ്യാസവും സംസ്കാരവുമുള്ളവർക്ക് എളുപ്പം മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയുന്ന അത്തരം ചില മാർഗ്ഗങ്ങളാണ് ചുവടെ ചേർക്കുന്നത്.

1. ചവറുകളും വിസർജ്ജനങ്ങളും ഉപയോഗപ്പെടുത്തുക

ചവറുകളും വിസർജ്ജനങ്ങളും കുഴിയിലിട്ടു സൂക്ഷിക്കുകയാണെങ്കിൽ, അവയിലടങ്ങിയ സസ്യപോഷകങ്ങൾ മൂന്നിൽ രണ്ടു ഭാഗം നഷ്ടപ്പെടാതെ പ്രയോജനപ്പെടുത്താൻ കഴിയുമെന്ന് അമേരിക്കയിൽനിന്ന് ഈയിടെ ലഭിച്ച ചില റിപ്പോർട്ടുകളിൽനിന്നറിയുന്നു. അതായത്, വെയിലും കാററുമേററ് കിടക്കുകയാണെങ്കിൽ അവയുടെ സാരാംശങ്ങളിൽ മൂന്നിൽ രണ്ടു ഭാഗവും നഷ്ടപ്പെട്ടുപോകുന്നു. ഈ ജൈവവസ്തുക്കൾ അങ്ങിനെ ശരിയാംവിധം സൂക്ഷിച്ചുപയോഗിക്കാമെങ്കിൽ, നമ്മുടെ വിളവുകൾ 5 മുതൽ 10 ശതമാനംവരെ വർദ്ധിപ്പിക്കാമെന്ന് കണക്കാക്കുന്നതിൽ തെററില്ല. ഭക്ഷ്യസാധനങ്ങളിൽ ഇന്നത്തെ നമ്മുടെ കമ്മി ഏതാണ്ട് പത്തു ശതമാനത്തോളമാണ്.

ഇങ്ങനെ ചവറും വിസർജ്ജനങ്ങളുമെല്ലാം, കുഴിയിലിട്ട് സൂക്ഷിച്ചുപയോഗിക്കാൻ കർഷകരെ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നത് എങ്ങനെയെന്നതാണ് അടുത്ത പ്രശ്നം. പ്രവർത്തകന്മാർ സംഘങ്ങളായി, കൂടക്കൂടെ ഗ്രാമങ്ങൾ സന്ദർശിച്ച്, ഗ്രാമീണരുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽതന്നെ ചവറുകൾ കുഴിച്ചുമൂടുകയും, ആറു മാസത്തിനു ശേഷം വീണ്ടും ചെന്ന് കുഴി തുറന്ന് വളം ചേർക്കാൻ സഹായിക്കയും ചെയ്യുമെങ്കിൽ, ഇതിൻെറ പ്രായോഗിക പ്രാധാന്യം സ്പഷ്ടമാക്കാൻ സാധിക്കും. മനുഷ്യരുടെ മലത്തിൻെറ കാര്യത്തിലാണ് അല്പം വിഷമമുള്ളത്. രാഷ്ട്രപിതാവിൻെറ ഈ രംഗത്തുള്ള പ്രവർത്തനം ഇതിൻെറ വിമ്മിഷ്ടം തീർക്കുവാൻ വളരെ സഹായിച്ചിട്ടുണ്ട്. വാർദ്ധായിൽ ഇന്നും നിലവിലുള്ള പ്രസിദ്ധമായ "തോട്ടകക്കൂസ്" മനുഷ്യമലം എങ്ങനെ കാർഷികാഭിവൃദ്ധിക്ക് ഉപയോഗിക്കാമെന്ന് തെളിയിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

കന്നുകാലികളുടെ മൂത്രമാണ്, ഗ്രാമങ്ങളിലെ ഏററവും സസ്യപോഷകമായ

UNIVERSITY LIBRARY OCT 1950

ജൈവസാധനം. ഇതു മിക്കവാറും, മുഴുവൻതന്നെ ഇന്ന് വ്യർത്ഥമായിപ്പോകയാണ് പതിവ്. തൊഴുത്തിന്റെ തറയിലെ മണ്ണ് മാററിമാററി വിരിച്ച്, ആ മണ്ണെടുത്ത് വളമായി ഉപയോഗിക്കയാണ് ഇതിനുള്ള ഉപാധി. ഏകദേശം ആറിഞ്ചു ഘനത്തിൽ മണ്ണു വിരിക്കണം. ഗോമൂത്രം മററു ജൈവവളങ്ങളെക്കാളും വിശിഷ്ടമാണെന്ന് അതു് ഒരു പ്രാവശ്യം ഉപയോഗിച്ചാൽതന്നെ മനസ്സിലാകും.

2. ധാന്യസംഭരണത്തിലുണ്ടാകുന്ന നാശവും സസ്യരോഗങ്ങളും തടയുക

സസ്യരോഗങ്ങളുടെ നിവാരണം അത്ര എളുപ്പമുള്ള കാര്യമല്ല. എന്നാൽ ഇതിലും നാഗരികരായ ബുദ്ധിജീവികൾക്ക് കുറെയൊക്കെ പ്രവർത്തിക്കാൻ സാധിക്കും. ഒരുമാതിരി തുരുമ്പിന്റെ (Rust) ഉപദ്രവംകൊണ്ട് വളരെയധികം ഗോതമ്പും ബാർലിയും, നമുക്ക് പ്രതിവർഷം നഷ്ടപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഈ ഉപദ്രവം ബാധിക്കാത്ത ചിലതരം ഗോതമ്പുകളുടെ വിത്തുകൾ ഇപ്പോൾ ലഭിക്കാൻ തുടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഒരു പരീക്ഷണമെന്ന നിലയിലെങ്കിലും, അമ്മാതിരി വിത്തുകൾ ചില ഗ്രാമങ്ങളിൽ വിതച്ചുനോക്കുന്നതു് വളരെ പ്രയോജകീഭവിക്കും. പൂച്ചികളുടെ ശല്യത്തിൽനിന്ന് നമ്മുടെ നിലങ്ങളെ ഒഴിവാക്കുന്നതിലും വിദ്യാർത്ഥി സംഘങ്ങൾക്ക് പ്രയോജനകരമായി പ്രവർത്തിക്കാൻ സാധിക്കും. രാത്രിയിൽ നിലങ്ങളിൽ ഒരു പാത്രം മണ്ണെണ്ണ വച്ചിട്ട്, അതിനു സമീപമായി ഒരു വിളക്ക് കത്തിച്ചുവയ്ക്കുകയാണെങ്കിൽ ഒരുമാതിരി പൂച്ചികളെയെല്ലാം പിടിച്ചെടുത്ത് നശിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയും. ഇതിനെകുറിച്ചുള്ള വിശദവിവരങ്ങൾ ഇൻഡ്യാ ഗവമ്മെൻറിന്റെ 'പ്ലാൻറ് പ്രൊട്ടക്ഷൻ അഡൈ്വസറിൽനിന്ന് ലഭിക്കുന്നതായിരിക്കും.

3. കളകൾ നശിപ്പിക്കുക

കാലാകാലങ്ങളിൽ നശിപ്പിച്ചുകളയാത്തതുമൂലം കൃഷിക്ക് ഗണ്യമായ നാശം വരുത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന പലതരം കളകളുടെ ശല്യം നമ്മുടെ മിക്ക ഗ്രാമങ്ങളിലുമുണ്ട്. വിളവെടുക്കുന്ന തിടുക്കത്തിൽ ഈ കളകൾകൂടി പറിച്ച് നശിപ്പിക്കാൻ സാധാരണ കർഷകർ കൂട്ടാക്കാറില്ല. പ്രവർത്തകസംഘങ്ങൾ കൊയ്ത്തുകാലത്ത് നിലങ്ങളിലിറങ്ങി ഈ കളകൾ പറിച്ചെടുത്ത് നശിപ്പിക്കുമെങ്കിൽ ഈ ശല്യത്തിന് വളരെ പൊറുതി ലഭിക്കുന്നതായിരിക്കും.

ഇമ്മാതിരി പ്രവർത്തനങ്ങൾ കൂടാതെ, ഗ്രാമീണരുമായി സാംസ്കാരികബന്ധങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനും നാഗരികബുദ്ധിജീവികൾക്കു കഴിയും. മായാദീപങ്ങൾ, സംഗീതപ്രദർശനങ്ങൾ ഇവയിൽക്കൂടിയും വിദ്യാഭ്യാസപരമായിട്ടും വിനോദപരമായിട്ടും ഗ്രാമീണജീവിതത്തിൽ ഇന്ന് ദൃശ്യമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന പല ന്യൂനതകളുംപരിഹരിക്കാവുന്നതാണ്. ഇതേക്കുറിച്ച് അറിവാൻ ആഗ്രഹമുള്ളവക്ക് വേണ്ട ഉപദേശം നൽകാൻ കൃഷി മിനിസ്റ്റ്രിയുടെ പബ്ലിസിററി ഡയറക്ടർ സദാ സന്നദ്ധനാണ്.

4. കന്നുകാലികളെ ശരിയായി സംരക്ഷിക്കുക

ലോകത്തിലക്കും കൂടുതൽ കന്നുകാലികളുള്ള രാജ്യമാണ് നമ്മുടേതെങ്കിലും, ഇത്രയും മോശപ്പെട്ട കന്നുകാലികൾ മറെറങ്ങും ഇല്ലെന്നുള്ളതു് ഖേദകരമായ ഒരു പരമാർത്ഥമാണ്. ഇതിന്റെ കാരണങ്ങൾ പലതാണ്. ശതാബ്ദങ്ങളായി നേടിയിട്ടുള്ള പരിചയംകൊണ്ട്, ഈ കാരണങ്ങൾ മിക്കവാറും പരിഹരിക്കാൻ കഴിയേണ്ടതാണ്. കന്നുകാലി വളർത്തലിന് ഗ്രാമീണരുടേതുപോലെ സാങ്കേതിക ശിക്ഷണം നേടാൻ പട്ടണവാസികൾക്ക് കഴികയില്ലെങ്കിലും, ഇക്കാര്യത്തിൽ സൃഷ്ടിപരമായ സഹകരണം നൽകുവാൻ അവക്കു കഴിയും. ഇൻഡ്യാ ഗവമ്മെൻറിന്റെ "അനിമൽ ഹസ്ബൻഡ്രി കമ്മീഷണർ" (ന്യൂഡൽഹി) ഇതു സംബന്ധമായി വേണ്ട ഉപദേശങ്ങൾ നൽകാൻ തയ്യാറാണ്. പക്ഷെ ഇമ്മാതിരി വേണ്ട ഉപദേശങ്ങൾക്കെല്ലാം ആദ്യമായി പ്രവിശ്യയിൽത്തന്നെയുള്ള വിദഗ്ദ്ധന്മാരെ സമീപിക്കേണ്ടതാണ്.