

COMPANHIA LYDDON
MATÉRIAS PRIMAS PARA INDÚSTRIAS

ALPHATRON

Energia Atômica Aplicada à Lavoura

SÃO PAULO
RUA SÃO BENTO, 309 - 1. AND. - B
TELEFONE: 2.4569
CAIXA POSTAL, 1768
ENDEREÇO TELEGRÁFICO
"LYDSA"

INTRODUÇÃO

À guisa de introdução a este folheto, transcrevemos a carta que o acompanha:

“Digníssimo Senhor

Cordiais saudações

A nossa organização comercial, com filiais em diversas praças da Europa, América do Norte e Canadá, (Matriz em Londres) trabalha no Brasil há mais de um quarto de século como importadora e exportadora de matérias primas, maquinismos, etc.

Em celulose para fabricação de papel nós temos sido fornecedores principais das fábricas brasileiras de papel.

Tivemos agora a feliz oportunidade de conseguir a venda exclusiva, em diversas nações, de um produto norte-americano que virá a ser, certamente, em futuro próximo, a riqueza dos agricultores e o bem estar do ser humano em geral.

Esse produto denomina-se “ALPHATRON” e destina-se a vitalizar solos áridos pela falta de elementos rádio-ativos.

A ciência provou que solo rico é solo que contém elementos rádio-ativos, além dos elementos fertilizantes. Terra que tem uns, mas não tem outros é insuficiente para a produção de boas colheitas.

O Alphatron não é um fertilizante — é um estimulante.

O folheto-circular que juntamos a esta carta explica as propriedades deste produto e expõe a história da sua descoberta.

Nesse folheto se pode ler o que os cientistas conseguiram averiguar sobre as possíveis aplicações da energia atômica à agricultura.

“A rádio-atividade é essencial ao crescimento normal das plantas; sem um determinado mínimo de rádio-atividade, as plantas não se desenvolvem normalmente;

As matérias rádio-ativas não são adubos em si. São estimulantes para as plantas melhor assimilarem os adubos;

As despesas com o composto rádio-ativo “ALPHATRON” são insignificantes e os resultados são surpreendentes;

A aplicação do “Alphatron” ao solo é facilíssima e apressa e aumenta o crescimento, o florescimento, a frutificação e a maturação das plantas e frutos.

Nós estamos fomentando e orientando experiências, e responderemos e esclareceremos quaisquer dúvidas dos interessados.

Rogamos a V. S. o favor de ler o nosso folheto-circular, no qual V. S. encontrará esclarecimentos suficientes sobre este interessante produto, que, sem dúvida, vem resolver o problema principal da lavoura: — a boa safra.

Os elementos rádio-ativos distribuídos no solo em mistura com o adubo ou terriço tornam o solo morno pelo calor que desprendem, favorecendo as raízes que assim são estimuladas e desenvolvem intensamente seu trabalho de assimilação de alimentos (adubos) absorvendo com sofreguidão a seiva que encontram e o nitrogênio do ar (leguminosas, quando é o caso).

A planta precisa terra quente e umidade; onde a terra é fria — sem rádio-atividade, a colheita não pode ser boa. Terra rica é terra rádio-ativa.

A rádio-atividade vitaliza o solo que vitaliza a planta, estimulando-a a alimentar-se, desenvolvendo os tubérculos assimiladores de nitrogênio, acelerando o seu ciclo vegetativo de germinação, crescimento, frutificação e maturação de folhas, flores e frutos. A planta torna-se muito mais capaz de resistir às intempéries, doenças e pragas, quando vitalizada pela rádio-atividade.

"ALPHATRON" é um composto de elementos rádio-ativos que se encorpora ao solo, misturado em adubo ou terraço. Já provou as suas maravilhosas virtudes nos E.U.A. onde os poderes públicos fazem intensa propaganda para generalizar a sua aplicação na agricultura, cujas colheitas o "ALPHATRON" está aumentando cada vez mais, mediante insignificante dispêndio do seu insignificante custo, visto que o solo recebe APENAS UM GRAMA POR METRO QUADRADO.

OS FRUTOS DA PLANTAÇÃO, SEGUNDO AS ÚLTIMAS EXPERIÊNCIAS

SEM "ALPHATRON"

COM "ALPHATRON"

N.ºs índices		N.ºs absolutos
100	Batatas	320
100	Feijão	310
100	Tomates	300
100	Beterraba	310
100	Cenouras	306
100	Couves	304
100	Alface	280

Eloquente contraste! O mesmo elemento de destruição (bomba atômica) é formidável elemento de construção e riqueza. A energia nuclear aplicada à agricultura, à indústria e aos transportes será a redenção da humanidade.

Muito gratos pela atenção que tenha V. S. dispensado a esta carta e ao nosso folheto-circular, inscrevem-se nos com alta consideração,

De V. S.

Admiradores e obrdos"

COMPANHIA LYDDON M.P.P.I.

B. DANNEMANN — Diretor-Gerente.

DEPARTAMENTO DA AGRICULTURA DOS EE. UU.

WASHINGTON 25, D. C.

A Comissão de Energia Atômica e o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos empreenderam o estudo da influência de materiais rádio-ativos no crescimento das plantações. As pesquisas, que são financiadas mediante dotação pela Comissão de Energia Atômica ao Escritório de Engenharia Agrícola, Plantio e Solos, é conduzida por um número de estações experimentais que cooperam com o Departamento. Parte dos materiais especiais necessários é fornecida pela Comissão de Energia Atômica.

Nesse trabalho, os materiais rádio-ativos são empregados em viveiros e no campo com uma variedade de plantas crescidas em diferentes tipos de solos. As experimentações têm finalidade tríplice:

- 1) medir o efeito da adição de materiais rádio-ativos ao solo e adubo no crescimento, amadurecimento, rendimento e composição de várias plantas representativas;
- 2) determinar a influência de fraca ativação de radiações alfa, beta e gama na germinação de sementes e no crescimento e vigor de mudas;
- 3) estabelecer a influência de materiais rádio-ativos no número e atividade das bactérias e outros micro-organismos do solo.

A HISTÓRIA DO "ALPHATRON".

Um fertilizante Rádio ativo

Por **BORIS PREGEL**

Transcrito da revista

"The Farm"

"Quarterly"

As experiências estão em caminho há 25 anos

Foi um privilégio do autor tornar-se extremamente interessado em rádio-atividade há mais de um quarto de século. O nosso primeiro interesse foi concentrado nos usos medicinais da rádio-atividade; mas logo verificamos que o campo da agricultura estava também aberto a grandes possibilidades desta descoberta, para bem da humanidade. Alguns anos mais tarde, dentro da estrutura de uma corporação que eu tinha estabelecido em Paris, um departamento especial foi criado com três objetivos: primeiro, iniciar e encorajar estudos teóricos no campo da rádio-atividade, na sua relação com a agricultura; segundo, produzir um fertilizante rádio-ativo especial; e terceiro, promover em larga escala e com experiências sistemáticas indagações sobre o uso deste fertilizante.

Os meus experimentos na França, em 1933, estabeleceram um fato definitivo: um fertilizante rádio-ativo, sob certas condições, facultava no mínimo, em 50% das experiências anteriores, uma melhora na plantação e, se usado em certa área, um aumento na produção das colheitas e, especialmente, uma aceleração no tempo de maturação. Em 1935, os resultados experimentais obtidos com a cooperação de agricultores individuais franceses, foram classificados aproximadamente como segue: em cerca de mil casos, 25% mostraram eloquentemente favoráveis resultados, outros 25% demonstraram resultados moderados favoráveis, e cerca de 50% não mostraram resultados práticos, ou devido à falta de interesse ou manipulação imprópria do composto rádio-ativo.

Tendo exercido atividade nos últimos sete anos nos Estados Unidos, no setor da rádio-atividade, fui atraído pelas vastas possibilidades de maiores estudos da rádio-atividade na agricultura, em um país onde os melhoramentos, novos métodos e um constante esti-

mulo de progresso são os fatores guias em todos os campos das iniciativas.

As experiências nos E.U.A. começaram em 1943

Iniciei, há alguns anos, um plano experimental em uma fazenda localizada em uma das mais baixas regiões do Estado de Nova York, comparativamente, dentro de curta distância da capital. O nosso objetivo era determinar o efeito da administração de certas dosagens fixas de Alfa-rádio-ativo em determinadas plantações. Isto deveria ser adicionado ao agente fertilizante orgânico ou inorgânico, usualmente empregado na plantação de selecionadas espécies de vegetais.

Antes de descrever alguns dos resultados práticos obtidos no nosso trabalho experimental neste país, devo fazer algumas considerações preliminares.

A radiação pode ser benéfica

E' bem conhecido em medicina o fato de que, quando doses fracas foram administradas, as radiações e emanações emitidas pelo radium e outras substâncias rádio-ativas tiveram efeito estimulante sobre as células e tecidos e que, ao contrário, doses altas ou massiças destas radiações ou emanações têm sido prejudiciais ou destrutivas das células ou tecidos. Este mesmo princípio aplica-se igualmente às plantas, tendo sido notado que nas experiências agrícolas nas quais, doses brandas de radium ou raios alfa foram usados, demonstraram inegáveis resultados favoráveis. E' fato que existe grande semelhança entre os organismos animais e vegetais, especialmente quanto à ação fisiológica causada pelos alimentos nutritivos, incluín-

do os elementos rádio-ativos. A principal diferença entre plantas e animais reside somente no fato de que as plantas produzem a sua matéria orgânica com elementos minerais que encontram no solo e no ar que as envolvem, enquanto os animais obtêm a sua matéria nutritiva principalmente nas plantas, absorvendo-as como alimento.

Conforme a quantidade dos elementos rádio-ativos dos organismos vivos, estes elementos pertencem ao grupo dos micro-elementos, como o potássium ou ao grupo dos micro e ultra-micro-elementos, assim denominados por causa das extremamente diminutas quantidades em que se encontram na matéria viva. A sua diferença dos outros elementos químicos é devido ao fato de que estes elementos rádio-ativos não produzem somente energia química ou calor mas também emanam continuamente energia intra-atômica ou energia cinética, como resultado da desintegração dos átomos dentro destes elementos rádio-ativos.

Quando, no passado, efeitos prejudiciais ou destrutivos têm sido observados no processo da rádio-ativação das plantas, estes resultados negativos, à luz de recentes estudos, foram devidos à alta dosagem de rádio-atividade empregada. Tais casos podem ser inteiramente atribuídos ao fato de que os experimentadores cometeram o erro de considerar radium ou os compostos rádio-ativos como fertilizantes em si, o que de fato não é. Eis por que os resultados foram sempre bons onde os materiais rádio-ativos foram usados juntamente com um agente fertilizante orgânico. Repetimos: para que os resultados sejam eficientes, as doses precisam ser fracas. Em recentes experiências realizadas na U.R.S.S. o radium foi introduzido em quantidades diminutas de um bilionésimo de grama (10^{-9} . gr) por quilo de solo a um décimo-bilionésimo de grama (10^{-10} . gr) por quilo de solo. O radium melhora, vivifica, faz crescer e florescer deste modo várias plantas como roseiras, beterraba, ervilhas, girasol, algodão e linho. E não devemos esquecer a possibilidade de usar essas diminutas quantidades de elementos rádio-ativos ou os seus isótopos, que nos facultam grandes vantagens sob o ponto de vista econômico da despesa, quando considerada a sua aplicação em vastas superfícies.

Não resta dúvida que a rádio-atividade, quando usada em diminutas quantidades, tem ação benéfica sobre a germinação das sementes, sobre o crescimento das plantas e sobre o processo nutritivo, facultando a multiplicação de colheitas da mesma estação, dentro de dado período de tempo.

É interessante citar alguns extratos de publicações dos últimos trinta anos.

Em 1923, J. Stoklasa, no seu escrito sobre "Origin of the Chilean Nitrate Beds" apresentado à Academia Francesa de Ciências, disse:

"A superioridade efetiva do nitrato chileno, como fertilizante, sobre o sintético e outros nitratos, é atribuída à sua rádio-atividade".

Mais tarde, em 1934, L. L. Lagunov, da Academia de Ciências da U.R.S.S., teve isto para dizer: "Pequenas doses de substâncias rádio-ativas, têm efeito estimulante sobre as plantas".

Experiências mais recentes, têm demonstrado que as plantas requerem, normalmente, certa pequena quantidade de elementos rádio-ativos para o seu natural crescimento, e que a própria natureza provê essa quantidade por meio de elementos tais como o potássium, que é sempre rádio-ativo. Conforme foi atestado em relatórios publicados, referentes ao trabalho experimental dirigido pelo professor V. Vernadski e seus assistentes do Laboratório Geo-Químico da Academia de Ciências da U.R.S.S., recentes experiências demonstraram que as plantas assimilam elementos rádio-ativos durante todo o período vegetativo; todavia, também foi observado que as plantas necessitam uma maior quantidade de elementos rádio-ativos durante os períodos de florescimento e maturação e que estes elementos são concentrados nos órgãos novos das plantas. Estas experiências demonstraram ser o conteúdo de radium da ordem de um centésimo-bilionésimo por cento (10^{-11} .) de peso vivo.

A quantidade usada é fantásticamente diminuta

Foi demonstrado que a melhor dosagem para as plantas cultivadas em água e em aréa são de um bilionésimo de grama (10^{-9} . gr) a um décimo bilionésimo de grama (10^{-10} . gr) de radium, e de um décimo milésimo de grama (10^{-4} . gr) a um centésimo milésimo de grama (10^{-5} . gr) de uranium ou thorium por litro de solução nutritiva ou por quilo de aréa. Foi também demonstrado que uranium, radium e thorium têm ação fisiológica semelhante, e os cientistas são de opinião que as concentrações ótimas de elementos rádio-ativos separados, para as plantas são equi-rádio-ativos. Noutras palavras, estas concentrações correspondem aproximadamente à desintegração da mesma quantidade de átomos em dada unidade de tempo.

Doses corretas de elementos rádio-ativos provaram produzir bons efeitos sobre as plantas cultivadas no solo, na água ou na aréa.

Nas experiências realizadas, que antes mencionei, pelo Departamento de Pesquisas Agrícolas da Canadian Radium & Uranium Corporation of New York, na nossa fazenda experimental, situada próximo da re-

ferida capital, nós usámos compostos rádio-ativos Alfa, equivalentes em rádio-atividade, ao óxido de urânium — U^{308} . Para nossas experiências, formámos 9 talhões de 25 x 75 pés, com espaços de 6 e 1/2 pés. Em cada talhão foi experimentada uma combinação diferente de fertilizante, de modo que os resultados pudessem indicar a respectiva produtividade de cada fórmula. A área inteira, 24.200 pés quadrados, foi analisada quanto ao seu potencial de nitrogénio, e cuidadosamente graduada. Esta terra não tinha sido usada para culturas nos últimos 4 anos, em cujo período foi tratada com cal. Feno foi o único produto desta gleba. Depois de se amanhar os 9 talhões, foram-lhe aplicados 231 quilos de superfosfato a 20%, da seguinte maneira: (1) colocando o fosfato em um pequeno distribuidor de adubo, e (2) espalhando o adubo regular e igualmente sobre a superfície da área. Em seguida a terra foi completamente gradeada nas direcções do comprimento e da largura, de Este a Oeste e de Norte a Sul, a fim de assegurar profunda penetração do superfosfato no solo.

Nós decidimos empregar três combinações ou dosagens dos ingredientes e especificações, de acordo com as fórmulas elaboradas pelos distintos cientistas Dr. Ladislav Goldstein e Professor Francis Perrin em colaboração com o autor. Três dos nove talhões não foram rádio-ativados, para servirem como referência de comparação analítica do plano experimental. As plantações experimentais da nossa fazenda consistiram em couves, alfaces, rabanetes, cenouras, pimentões, tomates, feijões, ervilhas, couveflor, etc. Cada talhão foi numerado, recebendo igual atenção no cultivo.

Os compostos rádio-ativos foram usados combinadamente com fertilizantes comerciais ou com esterco de curral desidratado.

As nossas experiências estabeleceram a premissa — confirmada por experimentos semelhantes em outros lugares — que diminutas adições de compostos rádio-ativos Alfa a agente fertilizante orgânico ou inorgânico, não somente acelera a maturação das plantas como produz maiores colheitas. O aumento de peso foi de 13% em feijões e de 53% em alface.

Outras experiências no inverno de 1946/47, quando as plantações de estufa foram objeto de experimentação, verificou-se um aumento de 23% no peso da colheita de tomates. Além disso, o período de maturação foi encurtado de duas semanas.

Por iniciativa do Departamento de Pesquisas Agrícolas do Canadian Radium & Uranium Corporation of New York, sob a direcção do Dr. Leandro Tomarkin, outras experiências foram realizadas em maior escala, obtendo-se em uma colheita de pepinos um aumento de 51% sobre a quantidade de frutos, e 60% sobre o peso. Estas experiências estenderam-se a

fazendas de Delaware, Wisconsin e Ontario (Canadá). Todas provaram um ponto básico: os melhores resultados são obtidos com dosagens extremamente pequenas de compostos rádio-ativos.

Os resultados práticos

Os resultados práticos, como foi dito antes, são, definitivamente: (1) uma consideravelmente maior produção de colheitas; (2) maturação das plantas abreviada; (3) maior vigor das plantas, melhor adaptação para resistirem as condições atmosféricas e às doenças; (4) melhor qualidade nos tecidos, no alimento e no sabor, e maior conteúdo em carboidratos.

Nós conseguimos resolver um dos difíceis problemas técnicos, referentes ao uso dos compostos rádio-ativos na agricultura, ou seja, o método apropriado de incorporar e uniformemente distribuir quantidades extremamente pequenas de micro-elementos rádio-ativos no fertilizante e no solo.

Considerando a eficiência dos compostos rádio-ativos em usos agrícolas, tais como os de nossa preparação, devemos lembrar que o fator económico expresso no preço, é agora de importância insignificante para o consumidor, devido a serem extremamente pequenas as quantidades necessárias para um grande resultado.

A radiação não é um alimento

... Esta observação é para ponderar que os elementos rádio-ativos comportam-se, em relação às plantas, como as vitaminas. Estas também não substituem a matéria nutritiva. Todavia, a falta de vitaminas nos alimentos causam doenças graves no corpo humano. Assim também a presença de doses mínimas de elementos rádio-ativos nas plantas, asseguram-lhes o equilíbrio desses micro e ultra micro-elementos, sem os quais a planta não tem bom crescimento. Muito frequentemente, o que é necessário para melhorar uma colheita, não é a grande quantidade de nitrogénio ou de ácido fosfórico ou outros fertilizantes, mas sim uma pequeníssima dose de elementos ou micro-elementos rádio-ativos.

Este fato é da mais alta importância, eis que as experiências realizadas com plantas leguminosas demonstraram a importância do elemento rádio-ativo na absorção do nitrogénio atmosférico pelas plantas. Foi especificadamente observado, no caso de feijões e ervilhas, que os tubérculos, com ajuda dos quais as plantas leguminosas assimilam o nitrogénio do ar, não se formam nas raízes das plantas na ausência dos ele-

mentos rádio-ativos. Enquanto continentes de rádio, estes tubérculos assimilam com intensidade quase tanto nitrogénio atmosférico como o que tiram das matérias nutritivas.

A ação destes elementos sobre as plantas consiste principalmente na energia que, sob a forma de raios, ininterruptamente é emitida pelo processo de desintegração rádio-ativo. Esta desintegração atômica dos elementos rádio-ativos dentro do meio nutritivo da planta e do seu organismo em geral, joga um papel importante na síntese das combinações orgânicas, tais como carboidratos, proteínas e outros, dentro da célula viva. Avaliando o poder desta energia atômica na célula viva, deve-se ter em consideração — à luz dos progressos científicos recentes, não somente a sua produção em calor, mas também em energia cinética.

A conclusão

Assim, somos levados a uma notável conclusão: nas células vivas processam-se reações não somente químicas, mas também nucleares.

De fato tais reações nucleares estão constantemente tomando lugar nas células vivas, inclusive do próprio corpo humano, conforme foi demonstrado recentemente pelo Dr. Aristide V. Grosse, da Houdry Process Corporation, Marcus Hook, Pennsylvania, e seus associados. O Dr. Grosse demonstrou que as reações nucleares nas células vivas, podem ser explicadas pela ação dos raios cósmicos e conseqüente formação do carbono 14.

A radiação normalmente presente em solo rico

Em conexão com os elementos rádio-ativos em agricultura, é preciso relevar que as doses usadas são tão pequenas que, de fato, se identificam com as quantidades de elementos rádio-ativos existentes normalmente em solo rico. As pequenas quantidades de micro-elementos rádio-ativos, quando absorvidas pelo homem ou animais, por meio da consumação de plantas crescidas em solo rádioativado, permanecem muito abaixo dos limites normais da capacidade do corpo vivo, como receptor de elementos rádio-ativos, sendo, portanto, completamente inofensivos.

A rádio-atividade, na sua aplicação à vida das plantas, isto é, o uso dos compostos rádio-ativos em agricultura, tornaram-se uma realidade. Esta realidade precisa não ser descuidada na luta da humanidade por uma melhor, mais rica e mais feliz vida.

A. B. C. da Rádio-atividade

A EXPLICAÇÃO DOS SÁBIOS EM FORMA POPULAR

NOVAS CONCEPÇÕES DA MATÉRIA

Que é Química?

Misturemos flor de enxofre com limalha de ferro e obteremos um pó cinzento, que parece homogêneo, completamente diferente do ferro e do enxofre; mas aplicando um íman à mistura, adere o ferro ao íman e o enxofre fica separado. Se despejarmos a mistura em um copo de água, fica o ferro no fundo e o enxofre à superfície. Não houve alteração das propriedades dos dois corpos simples, os quais como se viu, podem ser separados mecanicamente; houve apenas mistura.

Mas se essa mistura fôr aquecida em uma cápsula de ferro, torna-se primeiro incandescente, depois pastosa, e uma vez fria, fica uma matéria negra e dura, que se poderá quebrar a martelo, mas a água já não a separa nem o íman tem ação sobre esse novo corpo composto, que se denomina sulfureto de ferro e cujas propriedades são inteiramente diferentes das do enxofre ou do ferro, porque houve uma combinação íntima dos dois elementos.

E aí temos uma definição dialética da química, partindo dos dois elementos, enxofre e ferro, (análise ou tese) passando pelo processo de assimilação (antítese) que forma um novo corpo, composto dos dois primeiros (síntese).

“Química é, pois, a ciência das transformações profundas e duráveis da matéria”.

Que são átomos e moléculas?

Átomo é a unidade da matéria, significando a sua parte indivisível. A molécula é composta de 1 ou mais átomos, porque também há moléculas mono-atômicas (de um só átomo, como as do mercúrio e dos gases raros). As moléculas de fósforo, antimônio e arsénico são tetratômicas (quatro átomos). A molécula de água são 2 átomos de hidrogénio e 1 de oxigénio, que se representa com a fórmula H_2O , correspondente à equação química $2H + O = H_2O$.

Sabe-se que existem 92 elementos ou corpos simples, que se numeram de 1 a 92, pela ordem dos pesos dos seus átomos. O átomo de hidrogénio, (H) N.º 1, pesa 1 (rigorosamente 1,0078); o helium (He) N.º 2, pesa 4 (rigorosamente 4,002); e assim vai aumentando o peso atômico até ao último elemento, que é o Uranium (U) N.º 92, cujo peso atômico é 238 (rigorosamente 238,14). A unidade de peso, portanto, é o átomo de hidrogénio (N.º 1 e peso 1); os elementos seguintes são múltiplos desse peso. Os tratados rudimentares de química trazem a relação dos

elementos, com seus números, nomes, símbolos e pesos atômicos.

A estrutura dos átomos

O átomo é um sistema planetário com a sua atmosfera, o seu sol, (protões e eletrões nucleares) e os seus satélites (eletrões); o núcleo carregado de electricidade positiva e negativa, e os eletrões com electricidade negativa equivalente, que se neutraliza. Um átomo, por exemplo, o de sodium, cujo número atômico é 11, sendo o pêso atômico 23, (rigorosamente 22,997) possui o núcleo com 23 protões (positivos) 12 eletrões nucleares (negativos) e 11 eletrões satélites (negativos); é, conseqüentemente, neutro, como todos os átomos, porque as cargas positivas igualam as negativas.

O pêso atômico é medido pelo número de protões, 23 cargas positivas. A massa está praticamente toda concentrada nos protões (núcleo); o pêso dos eletrões e da atmosfera são insignificantes. Este pêso é 23 vezes o do núcleo de hidrogénio, cuja carga é igual a 1.

As cargas positivas **aparentes** (23 cargas positivas, menos 12 negativas, igual a 11 positivas) medem o número de eletrões satélites. Este número corresponde ao número de ordem do elemento, na classificação periódica. Assim também o átomo de uranium (o mais complexo) possui:

Protões (positivos)	238
Eletrões nucleares (negativos)	146
Eletrões satélites (negativos)	92

E, conseqüentemente:

Pêso atômico	238
Número atômico	$238 - 146 = 92$

Pode-se então generalizar:

- 1) O número atômico de um elemento é medido pelo seu número de cargas positivas aparentes (protões — menos os eletrões nucleares) ou pelo seu número de eletrões satélites;
- 2) Há tantas unidades no pêso atômico de um elemento como há de protões.

Rádio-Atividade

Que é um corpo rádio-ativo?

É um elemento que espontaneamente emite radiações semelhantes às produzidas pela empôla de Crookes, na qual, o gás, sob muito fraca pressão é atra-

vessado por uma corrente elétrica de alta tensão (50.000 Volts, por exemplo). Estas empôlas emitem três espécies de raios: alfa, beta e gama, como o radium.

Se colocarmos um miligrama de radium em uma pequena cavidade profunda de um bloco de chumbo, da cavidade escapa-se um fecho de raios retilíneos de três espécies: alfa, beta e gama, os quais, submetidos à ação de um campo magnético entre os dois polos de um eletro-íman, separam-se nos três grupos cujos nomes referimos: alfa, beta e gama.

Os raios alfa são partículas pesadas, carregadas positivamente e constituídas de núcleos de helium (protões e dois eletrões nucleares) lançados pelo radium com a velocidade de 20.000 quilômetros por segundo. Um miligrama de radium expulsa 40 milhões de partículas por segundo. Os raios ou partículas beta, carregados negativamente, são eletrões de massa extraordinariamente leve que se escapam à enorme velocidade de 50.000 a 300 000 quilômetros-segundo: uns são animados de maior velocidade de que outros, embora da mesma natureza e do mesmo rádio-elemento.

Os raios gama elêtricamente neutros, não são corpusculares (partículas); são vibrações eletro-magnéticas, análogas aos raios X, mas de freqüência mais elevada e comprimento de onda mais curta.

Assim, um corpo rádio-ativo é um elemento cujo átomo se destrói de modo contínuo, em tempo mais ou menos longo, (2.300 anos para o átomo de radium) pela perda de partículas alfa, beta ou as duas ao mesmo tempo, sendo esta poeira de átomo acompanhada ou não de energia radiante ou raios gama.

As cinco propriedades mais importantes destes raios são as seguintes:

A) Desprendem calor: uma grama de radium corresponde a 2.700.000 grandes calorias, o que representa a combustão de 340 quilos de carvão a 8000 grandes calorias cada quilo;

B) Ionizam os gases, tornando-os bons condutores de electricidade;

C) São penetrantes;

D) Provocam a fosforescência de certas substâncias;

E) Impressionam as placas fotográficas.

Existem cerca de 30 elementos rádio-ativos.

Na sua desintegração, o Uranium I transforma-se em Uranium X, este em brevium, em Uranium II, em Ionium, radium, radon, radium A, B, C, C', D, E, polonium e chumbo, que já não é rádio-ativo.

Estas transmutações são espontâneas e não se podem impedir.

MEMORANDO SOBRE O USO DE ESTIMULANTES RÁDIO-ATIVOS NA AGRICULTURA

1. Rádio-atividade é essencial ao crescimento normal. Quando não há um certo mínimo de rádio-atividade, as plantas não se desenvolvem normalmente.

2. As matérias rádio-ativas não são adubos em si.

3. A adição de estimulante rádio-ativo aos adubos é somente uma questão de conveniência, sendo que o adubo serve de veículo a fim de alcançar-se uma distribuição mais econômica e mais uniforme do estimulante rádio-ativo no solo.

4. Os solos mais férteis são mais rádio-ativos em comparação com os menos férteis. Baseando-se em medidas atualmente tomadas, J. C. Sanderson indica os solos de grande fertilidade como tendo uma

média de $7 \times 10^{-13} \frac{\text{gm. Ra}}{\text{cm.}^3}$

e solos de baixa fertilidade a de $2 \times 10^{-13} \frac{\text{gm. Ra}}{\text{cm.}^3}$

5. Foi constatado por medição direta (veja "Biology of Radium & Uranium" por Julius Stoklasa e Josef Penkava, página 114 etc.) que a camada superior do solo, até cerca de 50 cm, é menos rádio-ativa que a camada sub-jacente, o que indica a exaustão da rádio-atividade da camada superior pelas influências meteorológicas, pela gravitação de elementos mais pesados, pela culturação, etc.

6. Ensaio por meio de elementos de investigação rádio-ativa nunca puderam indicar a quantidade de rádio-atividade necessária para o solo.

7. Todos os solos são rádio-ativos (uns mais, outros menos). Estão-se fazendo estudos extensivos e medição de rádio-atividade de solos cujos resultados indicam a quantidade de estimulantes rádio-ativos a adicionar para compensar a exaustão e para dar aos diversos solos a maior fertilidade.

8. Todas as plantas contêm uma infinitesimal quantidade de substâncias rádio-ativas (no máximo 10^{-11} por cento de Ra.El. do seu peso vivo) e estas são distribuídas de tal maneira que a maior parte fica naquelas partes da planta que estão em crescimento. Plantas diferentes absorvem quantidades diferentes de rádio-atividade. Também a natureza dos cultivos pode ter importância na determinação da quantidade de estimulantes rádio-ativos a ser usada.

9. Em biologia, a energia rádio-ativa deve ser calculada tomando-se em consideração a energia cinética. Sob a influência de elementos rádio-ativos

pode haver reações não somente químicas, senão também nucleares, semelhantes às que criam rádio-atividade artificial. É interessante mencionar o exemplo da ação de partículas "alfa" dado pelo Dr. M. Blau: "Por exemplo, suponhamos ter uma planta 1 miligrama de urânio, e que numa hora 9×10^8 calorías sejam produzidas. Supondo, outrossim, que a planta pese 10 gramas e que a capacidade de aquecimento seja 1 (um), então a temperatura da planta mudará, em 1 hora, somente por 9×10^{-9} graus, uma mudança que pode ser completamente ignorada. No entanto, se tomarmos uma única partícula "alfa", presumindo na matéria da planta a razão plausível de 50 microns e ao redor da partícula "alfa" uma zona de $(10^{-7}) \text{ cm}^2$ (um valor plausível pelas medições de câmara de Wilson), então esta única partícula "alfa", agindo num elemento de volume $(5 \times 10^{-3} \times 10^{-7} \times 10^{-7}) \text{ cm}^3$, produzirá aí mais ou menos $1,5 \times 10^{13}$ calorías, porquanto este elemento de volume sofrerá um aumento repentino de calor de cerca 3.000 graus centígrados ($1,5 \times 10^{13} \div 5 \times 10^{14}$).

impactos dentro de uma hora, o que transforma completamente o estado físico das células afetadas.

10. Os ensaios efetuados até muito recentemente devem ser considerados à luz das condições nas quais foram levados a cabo. As matérias rádio-ativas não eram padronizadas, as dosagens eram empíricas, e métodos arbitrários de incorporação ao solo foram aplicados. Até data muito recente não havia nenhuma explicação científica dos fenômenos observados; só agora esta explicação foi dada pelas pesquisas na física nuclear. Só muito recentemente foram estabelecidas cientificamente as proporções das dosagens de matérias rádio-ativas e os resultados benéficos destas dosagens no crescimento, e estes dados foram publicados por A. A. Drobkow no número 3 de "Science and Life" de Março de 1947 da Academia de Ciências da U.S.S.R. É, portanto, inaceitável e injusto em relação aos ensaios prévios, empregar métodos estatísticos de rotina na análise dos resultados. Porém, sendo que somente poucos resultados foram negativos ou indiferentes, mesmo sob condições empíricas, enquanto que na grande maioria foram bons ou mesmo excelentes, pode-se dizer com toda segurança que um rumo definitivamente favorável foi traçado.

11. A matéria rádio-ativa proposta como estimulante é composta de quantidades diminutas de substâncias rádio-ativas, pela maior parte de emanação "alfa", uniformemente diluídas numa grande quantidade dum veículo neutro. A atividade "alfa" deste material, em comparação com U^{238} , nunca excede 60 a 75 por cento do último. Os cálculos deste mate-

rial foram estabelecidos sob a direção do Dr. D. Evans do Instituto Tecnológico de Massachusetts, baseados na "Tolerância de Concentrações de Substâncias Rádio-ativas", obra recentemente publicada pelo Dr. Carl Z. Morgan no "Jornal de Química Física e Coloidal", vol. 51, páginas 984 a 1.003, de Julho de 1947. Foi constatado que o produto é de segurança na manipulação e na produção, no transporte, distribuição e uso. Na base da mesma publicação foi também constatado (Tabela 4: um ano de tolerância de concentração na água) que a safra colhida dum solo rádio-ativado está completamente segura para o consumo humano. Aqui deve-se assinalar que a rádio-atividade aumentada nos solos tratados nunca excede a rádio-atividade natural quanto aos valores conhecidos normais de ricos solos e superfície.

12. As aplicações do uso de estimulantes rádio-ativos na agricultura são de importância tão grande,

tanto económica como social, que o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América já estabeleceu um programa de vasto desenvolvimento, como também as Estações Agrícolas dos Estados, as Universidades, as grandes empresas particulares e grande número de fazendeiros.

13. Já se conta por centenas as obras dos cientistas escritas sobre este assunto, em inglês, alemão, francês, italiano, sueco, russo, japonês e outros idiomas.

14. O melhor processo de incorporar o Alphantron ao solo — é misturá-lo com terra fina, na proporção de uma parte de Alphantron e 5 partes de terra, espalhando em seguida essa mistura no adubo, que se deve remisturar de modo que o Alphantron fique bem distribuído.

