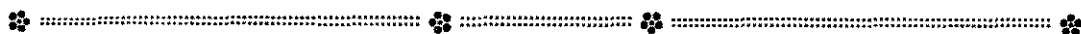




ANY IV.

REUS, 15 DE GENER DE 1923

NUM. 72.

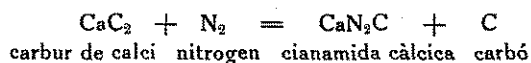


UN NOU PRODUCTE INDUSTRIAL

LA CIANAMIDA CÀLCICA

II

El carbur de calci, cos sobradament conegut, que està format per dos àtoms de carbó i un de calci, CaC_2 , quan se calenta al voltant de 1000°C té la propietat de combinar-se amb el nitrogen, donant un compost nitrogenat la cianamida càlcica, i carbó. En el llenguatge químic, aqueixa reacció s'expressa per la igualtat:



La cianamida càlcica és una sal de la cianamida descoberta per Bineau en l'any 1838. En el producte que circula en el comerç està barrejada amb el carbó que es forma simultàniament i presenta l'aspecte d'una pols grisa, lleugera, i d'olor que recorda el del quitrà. L'obtenció industrial d'aqueix cos va ésser iniciada pels químics alemanys Frank i Caro, amb l'objecte de preparar els cianurs que, en quantitats molt grans, s'empleen per a l'extracció de l'or i que a l'època en que dits autors començaren llurs experiències, cap a l'any 1895,

resultaven molt cars. Alguns fracassos comprometeren sèriament l'èxit d'aqueixes temptatives, fins que la guerra del Transvaal va ocasionar una crisi profunda en les explotacions dels camps aurífers de l'Àfrica del Sur, on se consumien la major part dels cianurs alcalins. Això obligà a Frank i a Caro a buscar economies en la fabricació d'aqueixos cossos, empleant el carbur de calci en lloc del de bari, que fins llavors havien utilitzat casi exclusivament. Almat eix temps, H. Freudenberg demostrava que la cianamida càlcica constituïa un adob nitrogenat barat i actiu. Per altra part, s'havien instal·lat en el món tantes fàbriques de carbur, que aqueix producte trobava una sortida penosíssima en el mercat. Totes aqueixes circumstàncies contribuïren al desenvolupament de la indústria de la cianamida càlcica i deixaren ben assentats els fonaments tècnics de la seva fabricació, de tal manera que a l'iniciar-se la Gran Guerra i al comprendre el Govern d'Alemanya que per aqueixa nació bloquejada era un pro-

blema de vida o mort la fabricació sintètica dels compostos nitrogenats necessaris per a la preparació dels explosius i per a l'Agricultura, sense recórrer als nitrats de Xile que no podia rebre, bastà una ajuda econòmica poderosa a les fàbriques, ja existents, de cianamida i d'amoniac pel procediment de Haber, per a quedar en pocs mesos en condicions de produir tota la fabulosa quantitat de matèries explosives que consumia la guerra més intensa que ha conegut l'història de l'Humanitat sanguinària.

El carbur de calci s'obté fàcilment per mitjà de l'acció de l'elevada temperatura de l'arc elèctric sobre una barreja de carbó i calç. El carbur, finament pulveritzat, se col·loca en un forn cilíndric vertical, en quin eix se disposa una barra de carbó, que a l'ésser atravesada per una forta corrent elèctrica sofreix un calentament, com el filament d'una bombeta elèctrica, i calenta, després, el carbur que la rodeja fins a la temperatura necessària per a iniciar la combinació d'aquest amb el nitrogen. Acabada la reacció, se deix refredar la massa que surt del forn i es pulveritza finament, quedant en disposició d'ésser empleada com a adob.

Ja hem dit que el nitrogen se troba en gran quantitat en l'aire. No obstant, aquest, abans d'entrar en el forn elèctric, deu ésser privat de l'oxigen que l'acompanya i que cremaria inútilment el carbur. Per això l'aire és liquidat totalment i la barreja líquida d'oxigen i de nitrogen se sotmet a una destil·lació enterament comparable a la que permet separar l'alcohol del vi, perquè el primer d'aquests cossos és més volàtil que l'aigua que l'acompanya. De la mateixa manera se separa el nitrogen, més volàtil que l'oxigen. Aquesta separació no necessita més que una quantitat insignificant d'energia, i com que l'aire, per la dificultat d'amagatzemar-lo, no ha pogut caure en les mans de rampinya d'alguns comerciants i propietaris, és l'únic cos dels innombrables que la Naturalesa ha posat a la lliure disposició de l'home que

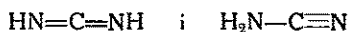
no es cotitza en el mercat. L'obtenció del nitrogen pot casi-bé dir-se que no costa res al fabricant de la cianamida.

Alguns fabricants, per a facilitar la combinació del nitrogen amb el carbur, afegeixen a aquest una certa quantitat de clorur de calci i llavors la cianamida té la desagradable qualitat d'absorbir l'humitat de l'aire, prenent un estat més o menys pastós, que dificulta el seu empleu. Per a evitar aquest inconvenient, se barreja la cianamida amb una petita quantitat dels olis pesats que resulten en la destil·lació dels esquistes bituminosos. Adhuc la cianamida preparada sense el concurs del clorur de calci sol ésser humitejada amb una certa quantitat d'aigua per a evitar els inconvenients que li comunica la calç viva i el carbur de calci que inevitablement l'acompanya.

Per terme mig, la cianamida càlcica del comerç conté el 20 per 100 de nitrogen assimilable pels vegetals, i per això constitueix un adob excel·lent, del qual a Alemanya se'n fa un consum molt gran. En les altres nacions, entre elles Espanya, l'empleu d'aquest cos com adob troba entre els agricultors una marcada resistència, que deu ésser atribuïda a la manca dels coneixements científics indispensables per a l'utilització d'aquest adob, doncs els resultats que amb ell s'obtenen estan subjectes tant a la naturalesa del sol i dels cultius a què s'apliquen com a l'època i a la forma en què es porta a la terra; però és evident que si els nostres agricultors volguessin adquirir la cultura científica i tècnica que tenen els d'altres més afortunats països, obtindrien amb la cianamida càlcica, el més barat dels adobs nitrogenats que actualment existeixen en el mercat, els mateixos favorables resultats que s'han conseguit en Alemanya després d'un estudi que avui està a la disposició de tots els homes de bona voluntat, perquè ha sigut extensament divulgat en les revistes d'Agricultura alemanyes.

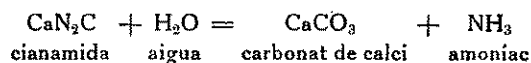
El consum de la cianamida com adob, tot i éssent molt gran, no representa pas

l'aplicació més important d'aquest producte. La constitució de la molècula cianàmida fa d'aquest cos un edifici a la vegada estable i làbil, és a dir, apte per a una infinitat de reaccions que condueixen a la preparació d'altres cossos importantíssims. La cianàmida és realment una barreja de dues modificacions, que els químics nomenen tautòmers, corresponent a les constitucions:



cada una de les quals té una sèrie gran de reaccions característiques. A continuació, exposarem alguna de les més importants aplicacions de la cianàmida derivades de les seves propietats químiques.

La cianàmida càlcica calentada amb vapor a pressió en un autoclave es transforma en carbonat de calci i amoníac segons indica la igualtat següent:



i l'amoníac, que, per ésser volàtil, se desprèn en doll continu de la caldera, té una infinitat d'aplicacions. En primer lloc, fent-lo arribar a un recipient on hi ha àcid sulfúric, s'obté el sulfat amònic, adob nitrogenat d'una importància perfectament comparable a la del salitre de Xile, i que per aquest procediment resulta a un preu inferior al que té quan se prepara per destil·lació dels carbons naturals. Durant la guerra passada, a Alemanya, l'empleu de l'àcid sulfúric resultava car i difícil, perquè per a la preparació d'aquest àcid deu partir-se de les pirites, mineral que no abunda en dit país. Per a substituir-lo pot emplear-se el guix, o sulfat de calci, mineral abundantíssim, que després de pulveritzat reacciona amb l'amoníac i l'àcid carbònic, també de fàcil preparació, donant carbonat de calci i sulfat d'amoní. Aquest últim, separat del primer per filtració, s'obté a l'estat sòlid evaporant el líquid en què està dissolt. També s'han empleat altres procediments

per a preparar el sulfat d'amoní sense necessitat de l'àcid sulfúric, però la seva explicació allargaria massa aquest article, que potser el pacient lector troba ja excessivament extens.

L'amoníac, directament, no té cap aplicació a la química dels explosius, casi tots ells derivats de l'àcid nítric; però aquest últim cos, gràcies als estudis d'Oswald, s'obté fàcilment cremant l'amoníac en presència de certs metalls, com el platí, o de l'òxid de ferro. Per aquest procediment s'han preparat a Alemanya quantitats fabuloses de tots els moderns explosius necessaris per a alimentar les boques de foc de la més ferotja de les guerres conegudes.

L'àcid nítric té també aplicacions a la pau, i entre elles pot servir per a saturar l'amoníac mateix i preparar el nitrat d'amoní, cos amb el 35 per 100 de nitrogen assimilable per les plantes, i, per tant, un dels millors adobs nitrogenats. Desgraciadament, en determinades circumstàncies pot explotar amb una formidable energia, essent, doncs, d'un maneig perillós. Per a evitar aquest perill, els químics alemanys i els anglesos varen creure demostrar que barrejant-lo amb altres cossos inerts i de valor fertilitzant elevat, com, per exemple, el clorur de potassi, el sulfat d'amònic, etc., les propietats explosives del nitrat amònic desapareixien completament. No obstant, la formidable explosió d'Oppau en la Badische Anilin und Sodafabrik s'ha tingut d'atribuir a la descomposició de 4.500 tonelades d'*amonsulfatsalpeter*, barreja de sulfat i nitrat d'amoní empleada durant bastants anys com adob, sense poder sospitar la possibilitat de que es desencadenessin espontàniament les forces enormes que tothom sabia existents en la molècula d'aquest cos.

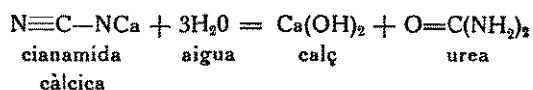
L'àcid nítric pot emplear-se també per a la fabricació dels superfosfats, substituint a l'àcid sulfúric, que avui s'utilitza, amb la ventatja de que el producte obtingut pel nou procediment actua a la vegada com

adob fosforat. Amb el nom d'*ammophos* se fabrica als Estats Units una nova classe de superfosfats, saturant als ordinàriament coneguts amb l'amoniac obtingut de la cianamida càlcica. L'*ammophos* conté 39,4 parts de nitrogen amoniacal per cada 100 parts d'anhídrit fosfòric, i l'experiència ha demostrat que aquest nou adob actua sobre les plantes simultàniament amb tot el seu fòsfor i el seu nitrogen.

De la cianamida càlcica deriva fàcilment un producte que pot considerar-se com l'adob nitrogenat més ric en nitrogen, doncs conté com a mínim el 66 per 100, nomenat *diciandiamida*, quina fórmula és $H_4N_4C_2$. Es un cos blanc, d'aspecte semblant al de la sal amoniac, de propietats fertilitzants excel·lents si s'emplea a mb encert.

La cianamida càlcica comercial, calenta-da fins a fusió en presència de sal comú, se transforma casi totalment en cianur de calci, del que és fàcil obtindre tots els de-més derivats del cianogen que en grans quantitats emplea la indústria, i principal-ment la metalurgia de l'or.

Si la cianamida càlcica presenta alguns inconvenients com adob i exigeix que l'a-gricultor abans d'emplear-la sàpiga les condicions en què deu fer-ho, en canvi, l'urea que deriva senzillament d'aquell pro-ducte per la reacció



constitueix un adob d'aplicació molt fàcil i ric en nitrogen fertilitzant.

Combinada l'urea amb els superfosfats, s'ha introduït en el mercat un nou adob ni-trogenat i fosfòric que ha rebut el nom de *phosphazote*.

En fi, per a donar una idea de les nom-broses aplicacions de la cianamida, direm que d'ella poden obtenir-se substàncies tan precioses com la sulfourea, la guanidina i el seu clorur, la sarcossina, la creatina, constituent principal de l'extracte de carn

Liebig, l'indigo, pòlvoras de seguretat que permeten allunyar la possibilitat d'una ex-plosió en les mines on se desprèn el ter-rible grisú, etc.

El procediment de la cianamida càlcica per a fixar el nitrogen de l'atmòsfera i con-vertir-lo en compost de gran utilitat per a l'Agricultura i la Indústria, en menys de deu anys s'ha posat al davant de tots els seus competidors, lo que constitueix la mi-llor demostració de les seves ventatges. Per a fixar una tonelada de nitrogen pel procediment de la cianamida, es necessiten uns 2,25 kilovats any, mentres que la com-bustió de l'aire per mitjà de l'arc elèctric en necessita 8,1. Això fa que la indús-tria de la cianamida pugui desenrotllar-se en països relativament pobres en energia. Demés, com acabem de veure, de la ciana-mida deriven una infinitat de productes utilíssims. Per a fer comprendre la impor-tància que relativament a les altres fonts de nitrogen combinat presenta la fabricació de la cianamida càlcica, en el quadro se-güent exposem la producció total i relati-va de compostos nitrogenats durant l'any 1919 per a totes les deus d'aqueixos pro-ductes.

Procedència	Producció to-tal de tone-la-des de nitrogen	Percentatge en la producció	
		Total	Sintètica
Combustió de l'aire	13600	1,11	3,04
Amoniàc sintètic de Haber	105500	8,64	23,63
Cianamida càlcica .	327300	26,82	73,22
Nitrat de Xile . .	472700	38,74	
Sulfat amònic . .	300000	24,59	
Producció total.	1219100		

L'enorme esforç alemany en el domini de les substàncies nitrogenades fet durant la passada guerra, s'ha traduït en aquella nació per un abaratiment del nitrogen com-binat extraordinari, quines conseqüències, que foren tan grans per a la guerra, te-nen en els temps de pau una importàn-cia incalculable. Vegi's a continuació el

preu del kilo de nitrogen combinat, en les principals nacions productores (Post-guerra) :

Nació	Preu d'un kilo de Nitrogen combinat en francs	
	Nitric	Amoniacal
Alemanya	1,82	—
França.	2,70	2,60
Anglaterra	2,50	2,10
Estats Units	2,40	2,20
Itàlia	3,25	2,70
Espanya	2,90	2,55

No pot assegurar-se que totes les fàbriques de compostos nitrogenats nascudes durant la Gran Guerra continuïn amb vida pròspera en els temps de pau. Segurament, algunes d'elles, instal·lades en paratges allunyats dels centres de consum agrícola, se trobaran en condicions desfavorables

per al seu desenrotllament. No obstant, és d'esperar que en molts casos la concurrència de la producció xilena no constituirà un perill temible, sobre tot, per a les fàbriques dedicades a la producció de compostos molt concentrats en nitrogen actiu, perquè aquesta major concentració constitueix una enorme ventatja per al transport. La dicianidamida, l'urea i el seu nitrat, i el nitrat d'amoni, han d'ésser, en un espai de temps no molt allunyat, els més importants adobs nitrogenats, i la indústria de la cianamida càlcica, l'única que pot subministrar els tres primers d'aquests quatre productes, és la que té un pervindre més assegurat. La brillant història d'aquesta indústria en els últims 10 anys, demostra que la seva supremacia sobre tots els demés procediments per a fixar el nitrogen atmosfèric, descansa sobre bases molt sòlides.

ANTONI RIUS.



SCOLTANT TA CANÇÓ

(SONET)

A Na Euphemia Llorente,
ma dolça amiga.

*Dels trebayls que tingut durant el dia
Stava reposant jagut al llit.
La boira de la són boi m'engolia
Dessota del manteyl negre de la nit.*

*I has jogat una alegre melodia
Que m'ha omplenat de joia i de delit
Stava ja abaltit, més no dormia
I amb els uyls clucs, ton cant, joiós he oït.*

*El piano ha parlat amb sa veu dolça
Com xaragayl que cosse per la monça
Com si omplissis de besos el teclat,*

*I ton cant dels teus llavis fen volada
Com l'olor que la rosa fa sclatada...
I m'he dormit, somniant en la beutat.*

A LA ROSA BLANCA

(SONET)

A Sor Miralles del Sanctíssim Sagrament,
(al món, Na Rosa Blanca Delpuig.)

*Exornes del Convent tota la tanca
¡Oh, fylla del silenci i la quietud!
Si dels plaers del món te trobes manca...
No en coneixes tampoc l'inquietud.*

*Natura volgué dar-te color blanca
Per que fossis emblema de virtut
I feu florir la neu dalt de la branca
Rublint-la de suprema beatitud.*

*Fragantiosa flor feta de neu
Present qu'a l'ignoscentia va fer Déu
Per teixir-li corona de sperança*

*Ets tu, la sola fior digna del cel;
T'anima la puresa i el dolç anhel
Del gaudiment d'eterna benaurança.*

MICHEL VENTURA BALANÁ