

Do cyanureto e seu antidoto

Helio Machado da Rosa.

O interesse despertado pelo emprego efficaz do hyposulfito de sodio, em dois casos recentes de intoxicação pelo cyanureto de potassio, toxico terrivel, que tantas victimas tem produzido, chamou a attenção de todas as classes sociaes desta capital, bem como do interior do Estado.

Ainda que para muitos não exista mais duvida em relação á acção do hyposulfito de sodio como antido do cyanureto, surge entretanto, á solução, um grande problema:

Como reage no organismo, o hyposulfito?

E' em verdade muito difficil, formular uma hypothese, e mais ainda assevera-la.

Não podiamos de forma alguma silenciar deante deste problema e, como estudantes de chimica, aqui apresentamos despretenciosamente uma hypothese, sendo esta, o principal fim do presente trabalho.

Mais abaixo, transcrevemos o nosso ponto de vista, baseado em trabalhos e experiencias realizadas em „vitro“ e de cuja exatidão, temos absoluta certeza.

Mas não podemos afirmar de maneira alguma que no organismo, os dois compostos tenham reacções identicas.

Seria uma temeridade nossa, como de qualquer outro, que tal asseverasse, dentro de campo tão vasto e tão cheio de incognitos, como é o organismo animal.

Antes de expor a nossa hypothese, vamos falar, ainda que summariamente, sobre o cyanureto de potassio, o hyposulfito de sodio, bem como uma hypothese já apresentada nesta capital.

* * *

Radical cyanogenio — (CN)²

Pertence a Gay-Lussac a honra de ter sido o primeiro a isolar este radical, tratando o cyanureto de mercurio pelo calor:



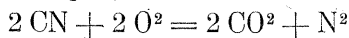
Modernamente, obtem-se este radical, submetendo directamente o carbono e o nitrogenio a altas temperaturas, como por ex., a do arco voltaico, produzindo-se um gaz que tem por formula C²N² ou estruturalmente:



O nome de cyanogenio é devido aos

compostos de coloração azul que elle fórma com o ferro, saes estes, conhecidos ha longo tempo.

O cyanogenio é um gaz incolor, odor caracterisco, de fortissima acção toxica sobre os organismos vivos. Inflamma-se ao ar, produzindo uma chamma purpurea, dando anhydrido carbonico e nitrogenio, segundo a equação:



Este radical tem formação em todos os casos em que se encontra carbono e nitrogenio em temperatura elevada, assim na siderurgia, na obtenção do gaz de iluminação. Nas reacções chimicas, em tudo se comporta como os halogenios, isto é, o chloro, bromo, iodo e fluor.

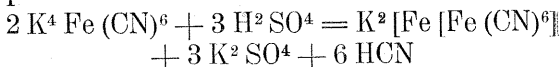
Assim: com os metaes forma saes, cyanuretos, contendo o ion cyanogenio (CN'), que, como a molecula, é igualmente muito toxico.

Como acontece aos halogenios, o cyanogenio fórma tambem acidos. Importa-nos somente um, a acido cyanidrico.

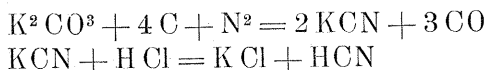
* * *

Acido cyanidrico. (H —≡ N)

Obtem-se este acido decompondo seus saes por outro acido. Assim, a acção do acido sulfurico sobre o ferrocyanureto de potassio:

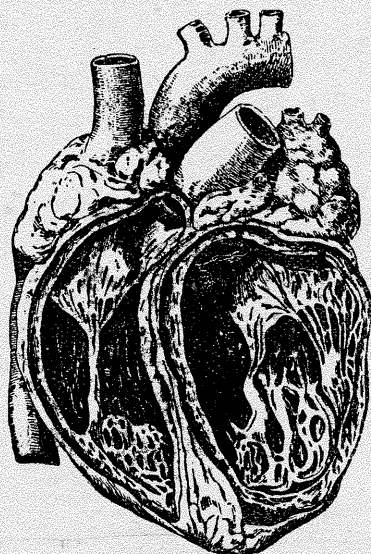


Pode-se obte-lo tambem, fazendo agir a quente o carbonato de potassio e o carbono, numa atmospha de nitrogenio e decompondo o cyanureto por um acido mineral.



O acido cyanidrico é encontrado em alguns vegetaes, formando parte d'um corpo complexo, classificado como um glycoside. Os glycosides são facilmente hydro-lisaveis. Assim, a amigdalina, um glycoside bastante conhecido, encontrado nas amendoas amargas, se hydro-lisa, formando entre outros compostos, o acido cyanidrico:

$$\text{C}^{20} \text{H}^{27} \text{O}^{11} \text{N} + 2 \text{H}^2 \text{O} = \text{C}^7 \text{H}^6 \text{O} + 2 \text{C}^6 \text{H}^{12} \text{O}^6 + \text{HCN}$$



NITROSCLERAN

DOS

Laboratorios E. Tosse & Co. — Hamburgo

Preparado de acção rapida na arterio-sclerose, Hypertensão, insufficiencia e irregularidades da circulação do sangue

Injecções subcutaneas e endovenosas

Sal para applicação gastrica

Unicos recebedores no Estado:

ALBANO VOLKMER & CIA.

Rua Voluntarios da Patria 290 — Porto Alegre

„Desinfecta o pulmão

e secca o catarrho“

Eis o que disse o illustre clinico Rio-Grandense Dr. FERNANDO ABBOTT.

Snr. Pharm. Renato Guimarães.

Acceite os meus parabens pelo seu preparado.

Solução Saphrol

Ella me tem prestado reaes serviços na clinica, todas as vezes que a ella recorro nas affecções broncho-pulmonares.

É um tonico geral do organismo, desinfecta o pulmão e secca o catarrho. É um bom medicamento.

Seu patricio e admirador

Dr. Fernando Abbott

(Firma reconhecida)

MINORATIVAS PASTILHAS

SANTO REMEDIO PARA AS DOENÇAS
DO FIGADO E PRISÃO DE VENTRE

Opiniões de dois Medicos eminentes:

„Receito todos os dias, como regulador do ventre, nos casos de constipação habitual e rebelde, as pastilhas intituladas „Minorativas“, que, como indica o seu nome, produzem um leve effeito, sem colicas e ordinariamente unico.“

MIGUEL COUTO.

„Attesto que tenho empregado na clinica as pastilhas „Minorativas“, colhendo os mais proveitosos resultados no tratamento da prisão de ventre.“

Dr. MARIO TOTTA.

Representante n'esta cidade: **Fausto Sant'anna** — Rua 15 de Novembro, 27

Laboratorio Medico do Dr. Pereira Filho

Secção de Chimica Biologica e Microscopia Clinica — Exames de sangue, liquido cephalo-rachidiano, succo gastrico, leite, urina. materias fecaes, derrames pathologicos das serosas, liquidos kysticos, pús, etc.

Secção de Parasitologia e Histologia Pathologica — Reconhecimento dos parasitos vegetaes. Identificação dos parasitos animaes. Diagnostico histologico dos tumores.

Secção de Microbiologia — Diagnosticos bacterioscopicos e bacteriologicos — Vaccinas autogenas — Vaccina anti-gonococcica polyvalente — Vaccina anti-estaphylococcica — Vaccina anti-estreptococcica — Vaccina anti-colibacillar — Vaccina anti-typhica.

Secção de Sorologia — Sôro-agglutinações — Sôro-precipitações.

Reacção de Wassermann (methodo classico).

Reacção de Weinberg-Parvu — (diagnostico do kysto hydatico).

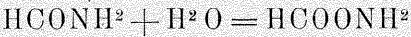
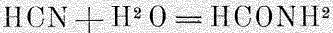
Reacção de Abderhalden.

TELEPHONE N.º 813

Rua Pinto Bandeira N. 3, **Porto Alegre**

Encontra-se este acido num vegetal genuinamente brasileiro — a mandioca — nas especies bravias (manihot palmata).

O acido cyanidrico sendo muitissimo fraco, como aliás é caracteristico nos acidos organicos, se decompõe facilmente. Assim, em solução aquosa:

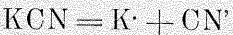


O acido cyanidrico é um liquido incolor, d'um odor de amendoas amargas; ponto de ebulição 26,5°; de fusão — 14°. Muito leve, densidade 0,697 a 18°.

Pela constante physica — ebulição 26,5° — deduz-se que para o nosso clima, este acido se volatiliza continuamente na temperatura normal.

A despeito da solução aquosa do acido cyanidrico ou prussico, como tambem é conhecido, conter pouquissimos ions, as combinações soluveis deste acido como os metaes, são dissociados em seus ions, tão bem como qualquer outro sal.

Assim o cyanureto de potassio em solução aquosa se dissocia em ions cyano-genio e potassio.



São soluveis n'agua os cyanuretos de metaes alcalinos e alcalino terrosos, sendo todos os demais insoluveis, excepto o cyanureto de mercurio.

* * *

Acido hyposulfuroso ou thiosulfurico:



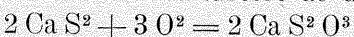
Este acido não existe em liberdade, mesmo em solução aquosa, elle é muito instavel e se decompõe facilmente em pouco tempo. Entretanto fórma saes bastante instaveis. Pode-se obte-los facilmente. Fazendo ferver uma solução de sulfito de sodio com enxofre:



ou em ions:



Oxydando os bisulfuretos ao ar:

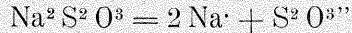


Ainda, introduzindo o anhydrido sulfuroso na solução d'um sulfureto:



De todos os saes correspondentes ao acido hyposulfuroso, o mais importante é o hyposulfito ou thiosulfito de sodio.

E' facilmente soluvel n'agua, onde se dissocia:



Todos os hyposulfitos em solução neutra são estaveis. Entretanto a mais leve reacção acida, o proprio acido carbonico, os torna instaveis, decompondo:



Todos os oxydantes o oxydam, transformando geralmente em sulfatos, como por ex., o chloro, o acido nitrico, o permanganato de potassio.

Esta reacção é bastante sensivel para revelar a presença de hydrogenio. As minimas quantidades deste elemento bastam para decompor o sal.

Se deixarmos exposto ao ar, durante algumas horas, um frasco contendo uma solução de hyposulfito, observamos que no fim de certo tempo a solução de limpida que era, se torna turva. E' o enxofre libertado que produz esta opalescencia devido ao anhydrido carbonico do ar.

Com maioria de razão, em meio acido, esta reacção se verificará e muito mais rapidamente.

Entretanto, uma particularidade, interessante, se apresenta. Si as soluções do acido e sal forem diluidas, o liquido ficará claro e só se turvará passados alguns segundos. E quanto mais diluidas forem, mais dilatado o tempo necessario. Isto se explica, dizendo, que o enxofre é precipitado no estado de infinita divisão, e que só com o tempo elle se agregará em particulas maiores, tornando-se então visivel.

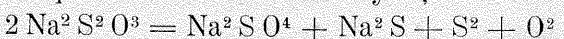
* * *

Após este breve escorso sobre o cyanureto de potassio e o hyposulfito de sodio, passemos a analysar uma hypothese apresentada numa communicação feita á Sociedade de Medicina desta capital.

Em ligeiras palavras: O autor propõe que o cyanureto de potassio uma vez ingerido ao chegar ao estomago entra em contacto com o acido chloridrico, dando-se então a primeira reacção: a formação de acido cyanidrico:



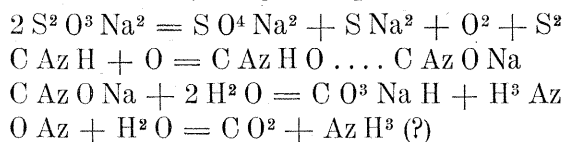
Em relação ao hyposulfito, elle entende que deve se dar uma oxydación:



Isto em virtude d'uma possivel reac-

ção dyastastica. O oxygenio nascente produzido na reacção acima, viria actuar então sobre o acido cyanidrico, e em meio alcalino daria produção de cyanato de sodio.

Quanto ao enxofre livre, ou se uniria ao sodio, dando sulfureto de sodio, ou se uniria ao acido cyanidrico. — Apresenta então as reacções que se passariam.



* *

Analydando a presente hypothese, ella se nos parece inexacta. Assim, não foi considerado que todos os cyanuretos alcalinos, alcalino terrosos, bem como o de mercurio são soluveis n'agua e portanto dissociaveis. O cyanureto, quando ingerido em solução aquosa, já está hydrolisado, por consequente, contendo o acido cyanidrico. Não pode haver portanto, a necessidade de chegar até ao estomago para lá reagir com acido chloridrico.

— Quanto ao facto do hyposulfito se oxydar, está muito bem. Mas na equação proposta ha a formação de oxygenio e enxofre livres. Ora, o hyposulfito sendo um forte reductor, não pode dar nascimento ao oxygenio. Ainda que assim fosse, o oxygenio e o enxofre de logo se combinariam, pois numa reacção em que se desprende oxygenio e ha produção de enxofre, estes immediatamente se unem.

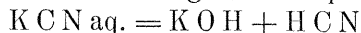
— Tambem esta reacção não se verifica em virtude duma dyastase. Sabemos que as dyastases não são mais do que fermentos vivos que succumbem em presença do acido cyanidrico, d'onde se conclue que esta reacção não pode ser de caracter diastatico, visto não mais existir o euzima.

— Quanto ao producto final da reacção, é accetavel, não o sendo entretanto, a explicação da formação do mesmo.

* *

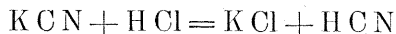
Uma serie de hypotheses podem ser apresentadas para solucionar a incognita. Podemos classifica-las em mineraes e organicas. Dentro as mineraes se acha a nossa, que vamos expor.

O cyanureto de potassio sendo soluvel n'agua se dissocia segundo a equação:



Ha portanto, a formação de hydrato de potassio (KOH), que vae actuar como caustico, e produção de acido cyanidrico.

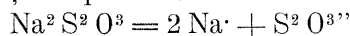
Chegado ao estomago, si por ventura, nem todo o cyanureto de potassio tenha sido transformado, o acido chloridrico irá actuar:



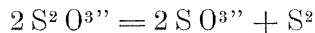
O acido cyanidrico então passa para a massa do sangue, onde vae produzir a intoxicação. Sabemos que a acção do cyanureto se manifesta pela asphixia, dahi advindo a morte do organismo entoxicado. — No sangue existe a hemoglobina que serve de conducto para o oxygenio. Ella, em presença deste elemento, se combina, formando a oxyhemoglobina, composto perfeitamente estavel. A hemoglobina em presença do acido cyanidrico fórma a cyanohemoglobina, composição muito estavel e que o oxygenio não destróe.

E' sobre a cyanohemoglobina que o hyposulfito de sodio tem de actuar.

O thiosulfato ou hyposulfito de sodio em solução aquosa se dissocia:

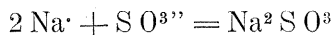


Temos assim o cation sodio e o anion hyposulfito ou thiosulfato que não resistindo á acção dos mais leves traços de hydrogenio, do proprio acido carbonico, se decompõe:

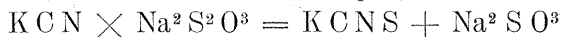


O enxofre libertado vae então actuar sobre a cyanohemoglobina, decompondo em hemoglobina e no ion rhodanato ou thiocyanato.

— Na dissociação do hyposulfito houve a produção do cation sodio; este vai se unir as anion sulfito da reacção de decomposição do anion hyposulfito, formando sulfito de sodio.



— Tudo que acima ficou dito, pode-se resumir numa unica equação chimica:



O hyposulfito reage sobre o cyanureto, formando o rhodanato ou sulfocyanato de potassio, que não é toxico. — Eis em breves palavras, a nossa hypothese sobre o mechanismo das reacções.

* *

Com respeito ao hyposulfito, pode-se argumentar de maneira differente da exposta acima. O hyposulfito é susceptível a se oxydar:



Haveria assim oxydção de parte do tal, a sulfato emquanto a restante se transformaria num polysulfureto. Seria este que entraria em acção com o acido cyanidrico.

— De uma ou outra fôrma, o que actua é o enxofre. Isto nos leva a crer que dada a rapidez de acção do acido cyanidrico talvez fosse melhor usar directamente o enxofre. A grande difficuldade consistiria em achar uma formula soluvel para infectar no organismo. Mas em medicina já se emprega hoje grande numero de medicamentos, sob a formula colloidal, e o enxofre tambem poderia ser applicado sob esta fôrma desde que a solução fosse isotica com o sangue.

Seja como for, aqui deixamos a lembrança para estudos vindouros.

* * *

Dentre as hypotheses de caracter organico, vamos citar uma. O acido cyanidrico tem por formula estrutural:



Pode-se imaginar a formação de um isomero que não seja toxico como o que correspondendo á fôrma:



Esta hypothese é bastante viavel; neste caso o hyposulfito teria a função de catalysador.

* * *

Pensamos por esta forma, prestar um modesto auxilio á causa da Sienzia.

P. Alegre, 25/8/927.



Aos Catholicos do Rio Gr. do Sul

Carta de S. Exa. Rev.^a o Snr. D. João Becker, dignissimo Arcebispo Metropolitano de Porto Alegre, sobre o donativo permanente da „Pasta Dentifricia CIRNE LIMA“ em beneficio das obras da nova Cathedral de Porto Alegre:

„Porto Alegre, 16 de Novembro de 1927.

„Illmo. Sr. Fausto Sant'Anna.

„Porto Alegre.

„Venho agradecer, cordealmente, a V. Sria. o generoso offerecimento „de um donativo de caracter permanente em beneficio das obras da nova „Cathedral de Porto Alegre, o qual consiste na taxa fixa de 1\$000 rs. „por duzia, sobre qualquer quantidade que se vender neste Estado, da „Pasta Dentifricia CIRNE LIMA, formula do conceituado odontologo patricio sr. professor Cirne Lima, a contar de 1.^o de Outubro passado.

„Sirva o nobre gesto de V. Sria. de exemplo ao operoso e distincto „commercio do Rio Grande do Sul, o qual, certamente, não se desinteressa „sará da construcção de um monumento tão importante, como é a nossa „Cathedral Metropolitana.

„Aproveito o feliz ensejo para apresenter a V. Sria. a segurança do „meu elevado apreço e distincta consideração.

(A) João Becker,

Arcebispo Metropolitano de P. Alegre“.

A PASTA DENTIFRICIA CIRNE LIMA NÃO TEME CONFRONTO COM OS MELHORES DENTIFRICIOS EXTRANGEIROS.

Agente geral para o Brasil: FAUSTO SANT'ANNA — Caixa Postal n. 327
Rua 15 de Novembro n. 131 — PORTO ALEGRE — Rio Grande do Sul.