

# GACETA MÉDICA DE MÉXICO

PERIODICO

DE LA ACADEMIA DE MEDICINA DE MÉXICO.

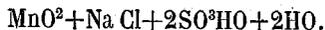
QUÍMICA.

Método sencillo y fácil para separar en los residuos de las sustancias que han servido para la extracción del cloro, el óxido de fierro al máximo y el de manganeso al minimum.

Generalmente se observa que los residuos de la operación química que se usa para la extracción del cloro en los diversos casos en que se tiene precisión de obtener este metaloide al estado naciente, se desperdician desechándolos como inútiles: nosotros, que tenemos la imprescindible necesidad de utilizar todo lo que nos haga disminuir los gastos que erogamos en las diversas preparaciones oficiales y magistrales que expedimos en las oficinas de farmacia, debemos buscar el modo de economizar en cuanto sea posible, empleando las sustancias que nos dañ estos residuos ó algunas de ellas.

Fundado en este principio que forma la base de nuestras combinaciones mercantiles, paso á exponer el modo que he encontrado más económico para obtener con facilidad sesquióxido de fierro de los residuos supradichos con objeto de utilizarlo en la preparación del percloruro de fierro, ó en la del fosfato de sesquióxido de la misma base que nos sirve para la confección del vino que se usa terapéuticamente en las afecciones cloróticas y anémicas en que lo propinan los médicos.

Sabido es que las sustancias que se emplean en la preparación del cloro naciente son: el bióxido de manganeso, el cloruro de sodio y el ácido sulfúrico diluido en su peso de agua.



Esta sería la fórmula de los cuerpos que se ponen en combinación para la extracción del cloro que se emplea en las preparaciones farmacéuticas y darían por resultado de la reacción, su conversión en las siguientes sustancias desperdada por la afinidad expresada en la siguiente fórmula:

$\text{MnO SO}^3\text{HO} + \text{NaO SO}^3\text{HO} + 2\text{HO} + \text{Cl}$  que se desprende al estado naciente.

Pero como el bióxido de manganeso del-comercio no es químicamente puro sino que es un mineral en masas irregulares que contiene sílice por matriz, bióxido de manganeso, fierro al estado metálico y carbonatos de cal, de barita y de magnesia en pequeñas dosis, resulta que la reaccion es muy complicada al ponerla en contacto con la sal marina, ácido sulfúrico y agua.

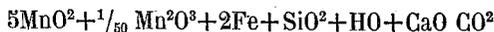
La fórmula del mineral de manganeso del país es, segun la análisis de algunos mineralogistas\* de



Resulta de esta union de cuerpos que se encuentran en este mineral, que las reacciones son más complicadas.

Segun la fórmula dada, veamos qué orden guardan las reacciones con una pesada del mineral de manganeso, otra de sal marina y una de ácido sulfúrico diluido en su peso de agua.

Una pesada de mineral se compone segun he manifestado de



Luego para obtener cloro se debe poner en contacto una pesada de sal marina ó sea 10 NaCl y 20 de  $\text{SO}^3 \text{HO} + 20 \text{HO}$  lo que da por ecuacion quimica tota  $5\text{MnO}^2 + \frac{1}{50} \text{Mn}^2 \text{O}^3 + 2\text{Fe} + \text{CaO CO}^2 + \text{SiO}^2 + 10 \text{Na Cl} + 20 \text{SO}^3 \text{HO} + 20 \text{HO} = 5\text{MnO SO}^3 \text{HO} + 2\text{Fe OSO}^3 \text{HO} + \text{CaO SO}^3 \text{HO} + 10 \text{NaO SO}^3 \text{HO} + \frac{1}{50} \text{Mn}^2 \text{O}^3 + \text{SiO}^2 + 21\text{HO} + 2\text{SO}^3 \text{HO} + 10\text{Cl}$ , que desprendiéndose del aparato queda en libertad.

Como es bien sabido, segun dije ántes, las reacciones pasan de un modo muy sencillo cuando se ponen a obrar cuerpos químicamente puros; así las sustancias que se emplean en la preparacion del cloro, peróxido de manganeso, ácido sulfúrico, cloruro de sodio y agua en partes iguales, producen por la accion del calórico, reacciones muy perfectas y fáciles: el ácido sulfúrico, obrando sobre el cloruro de sodio, da lugar á la formacion del sulfato de sosa y de ácido clorhidrico; pero este ácido en presencia del bióxido de manganeso produce cloro y protocloruro de manganeso, que á su vez se descompone por el ácido sulfúrico y da sulfato de manganesa, sulfato de sosa y cloro que se desprende del cloruro de manganeso y se desaloja juntamente con el cloro del ácido clorhidrico descompuesto.

El peróxido de manganeso, conocido por los mineralogistas con el nombre de *Pirrolusita*, abunda en la naturaleza y se encuentra en masas considerables en la superficie de la tierra: se encuentra tambien en los terrenos de cristalización ó en las materias sedimentosas que le siguen inmediatamente, y forma allí grandes depósitos.

De las diversas clases de este compuesto natural y entre las muchas especies comerciales que se usan de él, el más apreciado por su pureza es el de Hartz en

\* Andrés del Rio.

Alemania: es, en efecto, el que en igual peso produce mayor cantidad de cloro, porque las otras especies contienen por lo comun en su composicion proporciones variables de peróxido de fierro, fierro al estado metálico, barita, sílice, cuarzo, etc.

No solo en Europa y otras partes del globo se encuentra el peróxido de manganeso; lo hay tambien en abundancia en diversas localidades de la República Mexicana, principalmente en Tehuacan y en Coalcoman, que son los puntos de donde por lo comun lo traen á la Capital.

El de Tehuacan es terroso y de una coloracion parda rojiza: contiene más fierro y produce ménos cantidad de cloro que el de Coalcoman: éste es en masas duras, compactas, de aspecto á veces cristalino, color negro azulado: algunas veces tiene oquedades en las cuales se percibe un polvo de color negro pardusco con poco brillo metálico: es insipido, inodoro, mancha los dedos como sucede con la plumbagina: en la parte dura se notan pedazos de cuarzo sin manchas rojizas: por la parte exterior se observa en algunos ejemplares una capa ó puntos de color ocroso debido al óxido de fierro que lo acompaña formado á expensas del aire atmosférico.

Aunque el peróxido de manganeso del país no sea el más puro para la extraccion del cloro, porque en el sentir de algunos se obtiene menor cantidad de este gas que con otras especies de mineral, es sin embargo bastante bueno para poderlo usar en las preparaciones en que se necesita emplearlo, como en la del percloruro de fierro, hipocloritos de sosa, de cal, etc., por ser una sustancia que tenemos en el país á un precio inferior que la del extranjero; y aun cuando se tenga necesidad de emplear mayor proporcion para obtener una cantidad determinada de cloro, este aumento es suficientemente compensado por el bajo precio á que se consigue la materia prima que ha de producir este gas, ó sea el peróxido de manganeso.

Concluida esta digresion en que someramenté indico los principales centros de produccion del peróxido de manganeso del país y de sus más notables caracteres fisonómicos, voy á ocuparme del método que he empleado para separarle el fierro que constantemente le acompaña.

Desmontado el aparato que ha servido para la produccion del cloro, en la vasija en que se han puesto las sustancias propias para desprenderlo por las reacciones que allí se han verificado, queda un residuo compuesto de bisulfatos de sosa, de fierro y de manganeso, y además sílice, cuarzo y algunas otras sustancias que accidental ó constitutivamente pudiera contener el peróxido de manganeso de que se ha hecho uso.

Si el residuo mencionado se trata por agua destilada, quedarán disueltos en este liquido los bisulfatos de sosa, de manganeso y de fierro, más un exceso de ácido sulfúrico libre mezclado á los sulfatos y disuelto tambien en el agua que ha servido de vehiculo: queda igualmente una cantidad de cloro que no se

ha desprendido: tenemos, pues, los elementos que obran sobre el fierro para peroxidarlo, cuales son el cloro y el exceso de ácido sulfúrico.

Una vez filtrada la mezcla de los sulfatos dichos quedan por este hecho separados de la sílice, cuarzo, exceso de fierro y de peróxido de manganeso no descompuesto, del que se ha empleado en esta operacion: el liquido claro que resulta, se trata por una lejía de ceniza que se prepara haciendo hervir la ceniza con agua: ésta obra sobre las sales solubles que contiene, disolviéndolas, y son constituidas en su mayor parte por carbonato de potasa y por hidrato de óxido de potasio: tratada la solucion por esta lejía hay al principio una ligera efervescencia y precipitacion de fierro al estado de óxido intermedio; pero agitado el liquido se pierde el ácido carbónico y el precipitado ligeramente rojizo se redissuelve en el liquido ácido y va tomando éste poco á poco la coloracion de las sales de fierro al máximum: tan luego como ya no hay efervescencia, lo que prueba que el liquido no está ácido y se sigue vertiendo solucion de lejía, se precipita sesquióxido de fierro si la cantidad de cloro disuelta está en exceso, ó una mezcla de protóxido y de sexquióxido si la proporcion de cloro no es suficiente para que el fierro se sobreoxide por esta secuela de operaciones.

La mayor ó menor cantidad de cloro que queda mezclada á los sulfatos, depende de la manera como se ha conducido la operacion al verificar el desprendimiento de este gas: si la temperatura á que se ha sometido la mezcla para producirlo es bastante elevada, se desprenderá la mayor parte: en el residuo quedará poco, y no será suficiente para convertir en peróxido todo el fierro contenido en el sulfato disuelto.

Si para obtener el cloro no se ha hecho uso de una vasija de barro ó de otra materia que pueda resistir una temperatura elevada, sino que se ha puesto la mezcla en un matraz de vidrio colocado en baño de arena, entónces la cantidad de cloro que queda en el residuo es mayor, y este aumento influye poderosamente al mejor éxito de la operacion, pues todo el fierro pasa al estado de peróxido y se obtiene cuando se separa el precipitado, un hidrato de sesquióxido de fierro muy soluble en el ácido clorhídrico.

Como he indicado, lo primero que se observa al poner la lejía de ceniza sobre la solucion de los sulfatos de sosa, de fierro y de manganesa, es la efervescencia; sigue la precipitacion del fierro al estado de óxido intermedio, luego la coloracion del licor y por último, el precipitado rojo de fierro al máximum de oxidacion: si aposado este precipitado se añade una pequeña cantidad de lejía, se observa que el nuevo precipitado en vez de ser rojizo, toma una coloracion blanquizca: esto indica que en el liquido no existe ya fierro y solo han quedado disueltos en él los sulfatos de sosa y de manganesa.

Me permitiré explanar las reacciones que pasan en la trasformacion de los cuerpos y que los farmacéuticos, los industriales y los manufactureros, debemos aprovechar en los residuos de que hablo.

La solución de los residuos contiene  $5\text{MnO SO}^3\text{HO} + 2\text{FeO SO}^3\text{HO} + 10\text{NaO SO}^3\text{HO} + \text{CaO SO}^3\text{HO} + 21\text{HO} + 2\text{SO}^3 + 2\text{Cl}$ .

Añadiendo la solución de lejía de ceniza tenemos  $2\text{FeO SO}^3\text{HO} + 5\text{MnO SO}^3\text{HO} + 10\text{NaO SO}^3\text{HO} + \text{CaO SO}^3\text{HO} + 21\text{HO} + 2\text{SO}^3 + 2\text{Cl} + \text{KOH} + \text{KOC}^2\text{HO} = 2\text{Fe}^2\text{O}^3\text{SO}^3\text{HO} + 10\text{NaO SO}^3\text{HO} + 5\text{MnO SO}^3\text{HO} + \text{CaO SO}^3\text{HO} + 21\text{HO} + 2\text{KCl HO} + 2\text{SO}^3\text{HO} + 2\text{CO}^2$

Se añade más lejía para precipitar el hierro, y resulta  $4\text{KO HO} + \text{KOH} \text{CO}^2 = 2\text{Fe}^2\text{O}^3\text{HO} + 2\text{KO SO}^3\text{HO} + 10\text{NaO SO}^3\text{HO} + 5\text{MnO SO}^3\text{HO} + \text{CaO SO}^3\text{HO} + 21\text{HO} + 2\text{SO}^3\text{HO} + 2\text{KCl HO} + 2\text{CO}^2$

Separado el sesquióxido de hierro por medio del filtro, queda en el líquido  $2\text{KO SO}^3\text{HO} + 10\text{NaO SO}^3\text{HO} + 5\text{MnO SO}^3\text{HO} + \text{CaO SO}^3\text{HO} + 2\text{KCl HO} + 21\text{HO} + 2\text{SO}^3\text{HO}$ .

Si se añade lejía para precipitar el óxido de manganeso, tendremos  $4\text{KOH} + 4\text{KO HO} \text{CO}^2 = 9\text{KO SO}^3\text{HO} + 2\text{KCl HO} + 10\text{NaO SO}^3\text{HO} + \text{CaO SO}^3\text{HO} + 21\text{HO} + 5\text{MnO HO}$ .

Separado el protóxido de manganeso por el filtro, quedará  $9\text{KO SO}^3\text{HO} + 10\text{NaO SO}^3\text{HO} + \text{CaO SO}^3\text{HO} + 2\text{KCl HO} + 21\text{HO}$ , que cristalizan juntos ó separadamente.

Es muy fácil probar que ya no hay hierro en el licor del que se ha precipitado este metal al estado de sesquióxido, si filtrado un poco se trata por los reactivos propios, el ferrocianuro de potasio dará un precipitado blanco que pasa al rosa: el ferricianuro lo dará negruzco y el ácido sulfhídrico produce un sulfuro color de rosa.

Separado el hierro, del licor que queda es demasiado sencillo aislar el manganeso: éste, como queda asentado, se encuentra al estado de sulfato mezclado con el de sosa: si se trata esta mezcla por lejía de ceniza, se precipitarán juntos protóxido de manganeso y carbonato de manganesa.

Sabida es la acción que ejerce el oxígeno del aire sobre el protóxido de manganeso: éste se cambia rápidamente en peróxido y va tomando la coloración que le es propia: basta filtrar el precipitado obtenido para notar inmediatamente el cambio de color en el filtro donde se recoge.

Se puede hacer también la precipitación del manganeso, empleando en lugar de lejía de ceniza una solución de carbonato de sosa; se obtiene carbonato de protóxido de manganeso y un poco de bióxido: queda en el líquido sulfato de sosa que por la evaporación produce cristales.

Ya sea que el precipitado de manganeso se haya obtenido por medio de la lejía de ceniza ó por la solución del carbonato de sosa, no es puro, tiene, como se ha dicho, mezclada una cantidad de peróxido de manganeso: para privarlo de él, se trata dicho precipitado por ácido sulfúrico diluido para convertirlo en sulfato de protóxido, quedando el peróxido sin disolver: se puede recoger éste en un filtro, y evaporar la solución de sulfato para que produzca cristales, ó bien

precipitarla por un carbonato alcalino para obtener carbonato de manganesa.

¿Qué utilidad práctica se consigue con lo que acabo de exponer? Varias son las consecuencias que se pueden deducir: además de utilizar un residuo que se desperdicia casi siempre, se puede aprovechar como dije al principio, el hidrato de peróxido de fierro en la preparacion del cloruro férrico, en la del fosfato férrico, en la del fosfato férrico citro-amoniacal, que es la base del vino ferruginoso del Dr. Hidalgo Carpio, y en todas aquellas en las cuales se necesita el fierro en su mayor grado de oxidacion: el carbonato de manganesa ó el sulfato de la misma base, aunque hasta ahora sus usos son muy limitados, podria utilizarse asociándolo al fierro en ciertas circunstancias especiales: por último, en el sulfato de sosa ó en el sulfato de potasa y sosa que queda se podrían estudiar sus propiedades purgantes: lo económico y fácil de todas estas manipulaciones tendrían la ventaja de no desperdiciar nada del residuo que queda en la preparacion del cloro.

Bajo el punto de vista científico tambien tiene su utilidad, pues es indudable que una sal de protóxido de fierro en presencia del cloro ó de un hipoclorito y de un exceso de ácido sulfúrico, tratada, ya en frio, ya en caliente por una solucion alcalina, hace pasar al fierro al máximum de oxidacion.

Deseando confirmar esto, se ha tratado una solucion de sulfato de protóxido de fierro por otra alcalina (la misma lejía de ceniza), y se ha obtenido el precipitado verdoso de las protosales de fierro: color que ha persistido aún despues de la adiccion de hipoclorito de sosa: si á esta mezcla se añade ácido sulfúrico, se nota desde luego el cambio de coloracion en el precipitado que es rojo: luego para conseguir la peroxidacion del fierro en una solucion en que esté este metal al minimum de oxidacion, es requisito indispensable la presencia del cloro ó de un hipoclorito y que la solucion esté ácida: faltando alguna de estas circunstancias no se llega á conseguir dicha peroxidacion tan violenta.

Por este medio se llegaria tambien á practicar la análisis del peróxido de manganeso, valorizando la cantidad de cloro que produjera, dosificando igualmente la de fierro y la de manganeso: y en el residuo negro si contiene estos metales despues de la operacion.

En las grandes fábricas de productos químicos este método debe aprovechar á todos los propietarios, porque llegarán á obtener en grande escala el sesquióxido de fierro, protocarbonato de manganesa, el sulfato de sosa, el sulfato doble de sosa y de potasa, cuerpos químicos que se emplean en terapéutica.

Mencionaré un fenómeno muy notable que pasa al hacer la cristalizacion de los sulfatos de potasa y sosa, y es, que teniendo la suficiente densidad por su concentracion, cristaliza primero el sulfato de potasa formando en parte una sal doble con el de sosa, quedando en las aguas madres casi puro el sulfato de sosa que cristaliza afectando completamente su forma característica especial, y presentando bellos prismas de cuatro caras terminados por cimas diedras.

Obrando como he dicho ya, el residuo final insoluble de las diversas operaciones descritas para la separacion de cada compuesto utilizable, se compone de bióxido de manganeso, de fierro, de sal en pequeña cantidad, de silice y otros cuerpos no analizados: de esto se deduce que la cantidad de ácido sulfúrico empleado en la extraccion del cloro, cuando se use el peróxido de manganeso de Coacomán, debe ser mayor, porque la parte de este ácido que se emplea en trasformar el fierro en sulfato, es en defecto de la cantidad total de cloro que se debia desprender.

México, Noviembre 5 de 1879.

J. M. LASO DE LA VEGA.



## PATOLOGÍA GENERAL.



### MEMORIA

SOBRE

LAS RELACIONES QUE HAY ENTRE LA CIRCULACION Y LA CALORIFICACION EN LAS ENFERMEDADES.

(CONTINÚA.)

He construido la tabla núm. 1, á la que he denominado: «Tabla de cocientes.» Por un artificio muy sencillo se facilita encontrar el cociente que resulte de cualquier número de pulsaciones por cualquiera grado de temperatura, aquel desde 40 hasta 133, y éstas desde 36° hasta 41°,5: la simple inspeccion de la tabla da á conocer el artificio. Para hallar un cociente cualquiera basta buscar la columna de temperatura que tiene el enfermo y la del número de sus pulsaciones, y en el punto de la interseccion de ambas columnas está el cociente que se desea.

Como el objeto que me he propuesto en esta Memoria, es utilizar los resultados de mis investigaciones, y no dejar consignadas proposiciones puramente especulativas, para facilitar la aplicacion de aquellos he formado la Tabla número 2, la que he denominado «Tabla de diferencias.»

Voy á poner un ejemplo para el uso de esta tabla. Supongamos que tenemos un enfermo con 40 grados de temperatura y 65 pulsaciones, —caso que se ve en la fiebre amarilla;— su diferencia termo-circulatoria es +1.00 porque es el número que se encuentra en la interseccion de las columnas 40° y 65 pulsaciones. Este número resultó de la comparacion del cociente fisiológico 2.62 y