ácido titánico y el oxuro férrico, tendremos la fórmula $\dot{F}e^{2}\ddot{T}i + 2\,(\dot{F}e\,\dddot{F}e)$ en cada uno de cuyos miembros las moléculas metálicas estan con las del óxigeno en razon de 3 á 4, mediante lo cual se puede esplicar el por qué el primer miembro añadido al segundo no muda su forma primitiva. Ninguna otra análisis se presta tan bien á este resultado, y por otra parte es dificil muchas veces, decidir, especialmente respecto de las que son algo antiguas, el estado de oxidacion en que deberemos considerar el hierro.

	1	2	3	R. m.	4	R. m.	5	R. m.	6	R. m.
Acido titánico.	84	58,7	50,12	100	48,46	96	49	97	45,25	90
Oxuro ferroso..	14	36	49,88	111	51,54	115	49	112	51	114
——manganoso	2	5,3	»	»	»	»	2		0,25	
——férrico.	»	0	»	»	»	»	»	»	»	

	7	R. m.	8	R. m.	9	10	11
Acido titánico..	22	44	20,41	40	14	15,90	12,60
Oxuro ferroso.	30	68	19,48	50	85($Fe^{3}O^{4}$)	79,60 ($Fe^{3}O^{4}$)	82 ($Fe^{3}O^{5}$)
——manganoso.	0,60		Zn3,61		0,25	2,60	4,60
——férrico..	45	45	55,23	55	»	»	»

1. Nigrina de Ohlapian (Transilvania), por Klaproth.
2. ——de la isla de Siecles (Bretaña), por M. Berthier.
3. Iserina de Iserviesse, por H. Rose: fórmula, $\dot{F}e^{11}\ddot{T}i^{10}$.
4. ——de Egersund (Noruega), por H. Rose: fórmula, $\dot{F}e^{6}\ddot{T}i^{5}$
5. Hierro titanado de Bodenmais, por Vauquelin: fórmula, $\dot{F}e^{7}\ddot{T}i^{6}$
6. Menakanita, por Vauquelin: fórmula, $\dot{F}e^{5}\ddot{T}i^{4}$

Los cuatro resultados que anteceden estarán tal vez mas conformes con la fórmula supuesta de la ilmenita que con la de la nigrina.

7. Hierro titanado magnético de Madagascar, por M. Lassaigne: fórmula $\dot{F}e^{3}\ddot{T}i^{2} + \dddot{F}e^{2}$
8. ——cristalizado de Arendal, por M. Mosander: fórmula, $\dot{F}e^{5}\ddot{T}i^{4} + \dddot{F}e^{5}$ ó $\ddot{T}i^{4} + 5(\dot{F}e,\dddot{F}e)$
9. ——del Báltico, por Klaproth.
10. ——de Nieder-Menieh (márgenes del Rin), por M. Cordier.
11. Hierro titanado de Puy, por M. Cordier.

Estas tres últimas análisis, y aun la que las precede, demuestran al parecer que la nigrina puede no ser muchas veces mas que una simple mezcla de hierro oxidulado octaédrico ($Fe^{3}O^{4}$) con una cantidad variable de ácido titánico.

Hierro tungstatado y tantalatado.

En razon de que estos dos minerales contienen siempre cierta cantidad de

tungstato y de tantalato de manganeso, los reuniremos á la familia de este metal.

Hierro silicatado.

Los silicatos naturales de hierro son en gran número y varian por el grado de oxidacion del hierro, por la proporcion relativa del ácido y de la base, por el estado anhidro ó hidratado del silicato, y finalmente por su mezcla ó combinacion con otros silicatos, tales como los de manganeso, de alúmina, de cal y de magnesia. Todos ellos tienen la propiedad de abandonar el sílice en estado gelatinoso cuando se disuelve el óxido de hierro por un ácido. Los que encierran una gran porcion de protóxido de hierro ó de óxido intermedio son magnéticos; los que contienen poco ó solo contienen peróxido no lo son. Trataremos ahora de los que por tener una gran proporcion de hierro deben hacer parte de la familia mineralógica de este metal.

1. *Clorofœita, fayalita, eisen-silikat, silicato de hierro anhidro.*

	del Vesuvio. por Klaproth.	R. m.	de Irlanda. por Tomson.	R. m.	
Sílice. . . .	29,50	52	29,60	52	1
Oxuro ferroso. .	66	147	68,73	153	3
——manganoso.	»	»	1,78	4	
Potasa. . . .	0,25	»	»	»	»
Alúmina. . .	4	6	»	»	»

Fórmula: $\dot{F}e^{3}\dddot{S}i$ con mezcla de silicato de alúmina en el analizado por Klaproth.

2. *Cloropalo, tierra verde de Unghvar.* Es una sustancia de color verde prado, compacta ó terrea, fusible al soplete reduciéndose á un vidrio negro. Segun la análisis de Mr. Bernardi, consta de

		Oxígeno.	
Sílice.	45	23,37	3
Oxuro ferroso. . .	35 3	8,03	1
Magnesia.	2	0,77	»
Alúmina	1	»	»
Agua.	18	16	2

Fórmula $\dot{F}e\,\dddot{S}i + 2\,\dot{A}q$

A esta misma fórmula conduce un mineral designado por M. Berzelius con el nombre de *hedembergita de Tunaberg.*

		Oxígeno.	
Sílice.	40,62	20,50	3
Oxuro ferroso.	32,53	7,40	1
Agua.	16,05	14,12	2
Carbonato de cal. . .	4,93	»	
Oxuro de manganeso.	0,75	»	
Alúmina.	0,37	»	

3. *Hierro hidrosilicatado de Suderoé.* Es un mineral trasparente, de color verde aceituna, de fractura concheada y vítrea, y muy oxidable al aire, bajo cuya influencia se vuelve negro. Está compuesto de

		Oxígeno.		
Ácido silícico.	32,85	17,07	3	
Oxuro ferroso. . . .	21,56	4,91	1	Fórmula $\left.\begin{matrix}Fe\\Mg\end{matrix}\right\}$ $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\S\end{matrix}$ + 6 Aq.
Magnesia.	3,44	1,33		
Agua.	42,15	37,17	6	

4. *Thraulita de Riddarytta*, por Hisinger :

		Oxígeno.	
Sílice.	36,30	18,85	6
Oxuro ferroso férrico.	44,39	12,53	4
Agua.	20,70	18,40	6

Fórmula: $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Fe\end{matrix}\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Si\end{matrix}$ + $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Fe\end{matrix}\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Si\end{matrix}$ + 6 Aq.

—

5. *Pinguit de Wolkenstein* en el Erzebirge, por Kersten.

Sílice.	36,9
Oxuro férrico. . . .	29,5
———ferroso. . . .	6,1
Magnesia.	0,45
Alúmina..	1,80
Oxuro mangánico. . .	0,15
Agua.	25,10

Fórmula: $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Fe\end{matrix}\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Si\end{matrix}$ + $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Fe^2\end{matrix}\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Si^3\end{matrix}$ + 15 Aq.

—

6. *Thraulita de Bodenmais*, por Kobell.

Sílice.	31,28	16,24	5
Oxuro férrico. . . .	33,90	10,39	3
———ferroso. . . .	15,22	3,46	1
Agua.	19,12	16,99	5

Fórmula: $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\3Fe\end{matrix}\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Si\end{matrix}$ + $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Fe^3\end{matrix}\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Si^2\end{matrix}$ + 15 Aq.

7. *Anthrosiderita.* Es un mineral de la provincia de Minas-Geraés, que se presenta en filamentos sutiles de color pardo ocraceo. Consta, segun M. Schederman de

Sílice.	66,08	3	
Oxuro férrico. . .	34,99	1	Fórmula $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Fe\end{matrix}\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Si^3\end{matrix}$ + Aq.
Agua.	3,59	1	—

8. *Nontronita.* Este silicato tiene color amarillo de paja, es untuoso al tacto, blando, de fractura desigual y mate. Da agua calcinandole y adquiere color rojo. Se disuelve en el ácido clorídrico formando precipitado gelatinoso etc. Se ha encontrado en riñones pequeños en medio de montones de bi-óxido de manganeso en Saint-Pardoux, departamento de la Dordogne. He aqui el término medio de cuatro análisis.

		Relac. molec.		Fórmula.
Sílice.	41,47	72	2	
Oxuro férrico. . .	33,04	34	1	$\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Fe\end{matrix}\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Si^2\end{matrix}$ + 5 Aq.
Alúmina..	2,72	4		
Magnesia.	1,12	4	»	
Agua.	20,47	182	5	

9. *Hinsigerita de Gillinge*, en Sudermania. Es una sustancia laminar, negruzca, blanda, que da un polvo verdoso. Se funde al soplete produciendo una escoria negra: pesa 3,04. Hisinger, que la analizó, la halló compuesta de

		Oxígeno	
Sílice.	27,50	14,28	15
Oxuro férrico. . .	51,50	15,79	18
Alúmina..	5,50	2,57	3
Oxuro mangánico.	0,77	0,17	»
Agua..	11,75	10,44	12

Fórmula: $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Al\end{matrix}\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Si^2\end{matrix}$ + $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\3Fe^6\end{matrix}\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Si\end{matrix}$ + 12 Aq; ó bien $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\5Fe^3\end{matrix}\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Si\end{matrix}$ + $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Fe\end{matrix}\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Al\end{matrix}$ + 12 Aq.

— — — —

10. *Chamoisita, Gamucita.* Sustancia compacta ú oolítica, de color gris verdoso, magnética, y que pesa de 3 á 3,4. Calentada en un tubo cerrado dá agua y se vuelve negra y mas magnética. Está formada, segun la análisis de M. Berthier de

		Oxígeno.	
Sílice..	14,3	7,42	6
Alúmina.	7,8	3,64	3
Protóxido de hierro.	60,5	13,70	12
Agua..	17,4	15,50	12

Fórmula: $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\2Fe^3\end{matrix}\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Si\end{matrix}$ + $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Fe^6\end{matrix}\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Al\end{matrix}$ + 14 Aq

—

11. *Berthierina.* Es un silicato gris azulado ó de color de aceituna: se puede rayar con una punta de acero; es magnético. Se halla en granos pequeños mezclados con los del hidrato férrico ó carbonato de hierro que constituye principalmente los minerales de Champaña, Borgoña y Lorena. Suponiéndole puro está formado de

		Oxígeno.		Fórmula.
Sílice.	12,4	6,45	6	
Oxuro ferroso.. .	74,7	17,	15	
Alúmina..	7,8	3,65	3	$2F^6\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Si\end{matrix}$ + $Fe^3\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Al\end{matrix}$ + 3Aq.
Agua.	5,1	4,50	3	—

12. *Cronstedtita, cloromelana.* Es una sustancia negra, que dá un polvo verde, cristalizada en prismas pequeños de seis caras ó en masas fibrosas de poco volumen. Pesa específicamente 3,348.

		Oxígeno.		Fórmula.
Sílice.	22,45	11,7	6	
Oxuro de hierro.. .	58,85	13,4	7	$\left.\begin{matrix}Fe\\Mn\end{matrix}\right\}$ $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\7Si\end{matrix}$ + $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\MgSi\end{matrix}$ + 5Aq=
——de manganeso.	2,88	0,63		
Magnesia.	5,08	1,96	1	
Agua.	10,70	9,51	5	$(Fe^2Si + MgSi) + 5Fe$ Aq.

Ilvaita, yenita, liebrita, hierro calcareo-siliceo. Sustancia negra que pesa de 3,82 á 4,06: raya el vidrio y es rayada por el cuarzo: cristaliza en prismas rectos romboidales de cerca de 111° 5′ y 68° 5′. Se encuentra en la isla de Elba en las rocas en que entra la mica, la clorita, y el talco: en Skeen (Noruega): en Groenlandia, etc. Segun las análisis de Rammelsberg, parece compuesta de

		Oxigeno.	Fórmula.	
Silice	4 molec.	28,98		
Oxuro ferroso. .	6	33,06	$Ca^3\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Si\end{matrix}$	
———férrico. .	2	24,56	$\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Fe^2\end{matrix}\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Si\end{matrix}$	+ $\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Fe^2\end{matrix}\begin{matrix}\cdot\cdot\cdot\\Si\end{matrix}$
Cal.	3	13,40	$2F^3Si$	—

Extraccion del hierro.

Las minas que principalmente se benefician para la extraccion del hierro son los óxidos y el carbonato, porque son las que se prestan mejor á los diversos procedimientos propios para su obtencion, y porque además bastan para el consumo inmenso que de él se hace. Los óxidos, ademas de estar esparcidos mas universalmente en la tierra que el carbonato, dan tambien mas cantidad de hierro.

Para estraer el metal se empieza generalmente por machacar la mina, lavarla y separar el esceso de las materias térreas ó ganga, especialmente cuando se opera con los hierros palustres: pero para facilitar la fusion es necesario dejar parte de la ganga; y como el fundente debe estar compuesto de ciertas proporciones de creta y de arcilla, se hace un ensayo prévio del mineral, para añadirle despues de molido y lavado la cantidad de estas dos sustancias que no esté en la debida proporcion. A veces la mina de hierro oxidado contiene azufre y arsénico, y entonces se debe tostar antes de fundirla.

La fusion se verifica en los *hornos altos*, llamados así porque tienen de 12 á 15 varas de elevacion. Su interior está construido en forma de dos conos huecos unidos base á base de tal modo que su mayor anchura viene á estar hácia el tercio de su altura poco mas ó menos. El estremo superior llamado *bocaza* está abierto, y es por donde se cargan: por abajo t ermina en un crisol de ladrillos refractarios en donde se reune el hierro segun se va fundiendo. Se llena el horno hasta el primer tercio de carbon de leña, ó de tierra purificado, y se activa la combustion por dos grandes fuelles ú otros ventiladores á propósito; en seguida se va echando alternativamente con palas mineral preparado y carbon hasta llenar el horno, teniendo cuidado de seguir añadiendo nuevas porciones á medida que va bajando la masa por efecto de la fusion y combustion que tiene lugar en la parte espuesta á la accion de los fuelles.

Veamos lo que pasa en esta operacion: el ácido carbónico de la creta se desprende; la cal se combina con el sílice y la alúmina que contiene la arcilla, fundiéndolos y determinando tambien la fusion de cierta cantidad de óxido de hierro, del que la mayor parte se reduce al estado metálico, ya por el óxido de carbono que proviene de la accion del carbon sobre el ácido carbónico de la creta, ya por el que se forma directamente por efecto de la combustion incompleta del carbon. Este óxido de carbono vuelve así á pasar al estado de ácido carbónico, que por su contacto con el carbon se reduce otra vez á óxido de carbono, sirviendo repetidas veces para nuevas reducciones del mineral antes de desprenderse por la abertura superior del horno. Sin embargo se puede muy bien suponer, como antiguamente se creia, que la reduccion del metal se efectua directamente mediante el contacto del óxido de hierro fundido con el carbon. Pero sea de esto lo que quiera, el hierro y el vidrio procedentes de la fusion de las tierras empleadas corren fundidos al crisol hasta llenarle, y siendo mas ligero el vidrio, á que se dá el nombre de cocha ó escoria, que el hierro, ocupa la superficie y sale por una abertura practicada en la parte superior del crisol. Cuando se calcula que este puede estar lleno de hierro, se destapa un agugero que tiene en el fondo tapado con arcilla y se recibe el metal en una ranura ó surco practicado en la arena. Mientras está saliendo el hierro se suspende la accion del fuelle y se deja de añadir mineral por arriba; pero luego

que cesa de salir, en lo cual tarda escasamente un cuarto de hora, se continú la operacion como al principio.

El metal resultante de esta operacion recibe el nombre de *hierro colado* ó *fundicion*, y no es hierro propiamente tal, sino un *carburo de hierro* mezclado con óxido del mismo metal, escoria y carbon sin combinar: á veces se encuentra en él fósforo, cromo y cobre.

El color, dureza y buena calidad del hierro colado ó fundicion varian considerablemente con arreglo á la naturaleza de la mina y al esmero con que se haya conducido la operacion. Por lo general es menos apreciado el mas bajo de color, al que se le dá el nombre de *fundicion blanca*, y contiene mas oxígeno y menos carbon. La *fundicion gris* es la mas estimada, y hay tambien la *fundicion negra*, que por la gran cantidad de carbon que contiene no es á propósito para ciertos usos.

Para afinar la fundicion, esto es, para reducirla á hierro maleable se han puesto en planta muchos procedimientos, de los que el mas antiguo, que aun está en uso en el dia, se reduce á fundirla de nuevo en otro horno que en rigor no es mas que un gran crisol lleno de carbon sobre cuya superficie está dirijido el aire de los fuelles. Se coloca de punta en medio del carbon encendido un lingote ó riel de fundicion, á que se dá el nombre de *goa*, y se vá empujando hácia abajo segun vá entrando en fusion: la materia fundida se reune en el fondo del crisol que no tarda en llenarse en su mayor parte.

Por la accion del aire que lanza el fuelle sobre el metal se quema el carbon que está mezclado ó combinado con él y tambien algo de hierro: y siendo este óxido de hierro que se forma mas fusible que el metal, resulta una materia casi líquida que tiene en suspension un cuerpo mucho mas duro, cual es el hierro: entonces un trabajador revuelve la materia con una barra de este metal llevándola por todo el crisol para que el hierro metálico se reuna y se fije al rededor de ella; y cuando se ha adherido una masa de 60 ó 70 libras la levanta y la deja deslizar por un plano inclinado hácia un gran yunque, en donde por el golpe continuado de un grueso martillo llamado *martinete* (1) se aproximan sus moléculas y se desprenden las particulas de fundicion que tiene interpuestas. Cuando la masa está bien formada y consistente se la vuelve al fuego para enrojecerla y se lleva de nuevo al martinete, que por su violenta accion la reduce á una barra rectangular aplanada; la estremidad no forjada se somete al martinete igualmente despues de enrojecerla.

Propiedades. Tal cual se puede obtener el hierro nunca es perfectamente puro, porque como es indispensable emplear el carbon para fundirle y trabajarle absorve siempre cierta cantidad.

Se presenta de color blanco-gris muy brillante cuando esta pulimentado: es el metal mas duro, mas elástico, mas tenaz y acaso el mas dúctil de todos los metales dúctiles; sin embargo, es difícil de reducir á láminas: pesa 7,78: un alambre del grueso de una décima parte de pulgada es capaz de sostener un peso de 500 libras sin romperse.

El sabor del hierro es muy marcado: tiene tambien un olor particular que se desenvuelve frotándole con la mano; es atraible al imán (que como dejamos dicho no es mas que una mina de hierro oxidulado) y susceptible de con-

(1) El martinete pesa unas 900 libras, y da dos golpes por segundo, ó 120 por minuto.

vertirse él mismo en imán, ya sea espontáneamente cuando se halla en ciertas circunstancias particulares, ya frotándole con otro imán: propiedades que no son esclusivas de este metal, pues que tambien el niquel y el cobalto las poseen, aunque en grado mas remiso.

El hierro es uno de los metales mas infusibles, necesitando lo menos 150° del pirómetro Wegdwood para entrar en fusion. Se combina con casi todos los cuerpos simples no metálicos, siendo las mas importantes de sus combinaciones las que efectúa con el oxígeno y el carbono.

Ademas de la *fundicion* de hierro de que hemos hablado antes, hay otra combinacion del hierro con el carbono, que es el *acero*, el cual solo contiene una centésima parte de este último. El acero es mas duro que el hierro, muy dúctil, muy maleable; no tiene sabor ni olor, pesa menos que el hierro y es susceptible de un perfecto pulimento. Tiene una propiedad que le distingue esencialmente del hierro, á saber: cuando se enrojece una barra de hierro y otra de acero, si se dejan enfriar lentamente, ambas conservan sus propiedades primitivas; pero si estando enrojecidas se meten repentinamente en agua fria, el hierro no cambiará sensiblemente aquellas, mientras que el acero adquirirá otras nuevas; se volverá mas duro, menos denso, mas elástico, menos dúctil y de grano mas fino que antes. En este estado se le dá el nombre de *acero templado*, y sirve, como es notorio, para fabricar toda clase de instrumentos cortantes y para otros diferentes usos.

Disoluciones. El hierro en disolucion es muy fácil de reconocer, aunque el color de los precipitados que forman los reactivos empleados para descubrirle varian segun el grado de oxidacion en que se encuentra. Cuando está oxidado *ad minimum* dá con los álcalis un precipitado blanco que por el contacto del aire pasa á verde, luego á negruzco, y por último á rojo. Con el cianuro ferroso-potásico forma un precipitado tambien blanco que pasa á azul por la accion del aire. El cianuro férrico-potásico le precipita desde luego de color azul: la tintura de agallas no produce precipitado, pero por su esposicion al aire el líquido toma color azul de violeta.

Estando en su *medium* de oxidacion precipita de color verde negruzco con los álcalis, azul celeste con el cianuro ferroso potásico; y azul oscuro con la infusion de agallas.

Y por último, si está oxidado *ad máximum*, dá precipitado rojo que tira á naranjado con los álcalis, azul oscuro con el cianuro ferroso-potásico y negro con las agallas. El cianuro férrico-potásico no le precipita.

Usos. Son demasiado conocidos los usos artísticos del hierro para que nos ocupemos de enumerarlos. En farmacia se usa el hierro en polvo porfirizado: su óxido negro intermedio llamado *etiope marcial*: el óxido rojo anhidro y el hidratado: sus cloruros, tartratos, citratos, etc.

FAMILIA DEL MANGANESO.

Ya de muy antiguo se emplea en la fabricacion del vidrio y de los esmaltes una sustancia negra metaloidea, á la que por su semejanza con algunas minas de hierro magnético, se le daba el nombre de *magnesia negra*; si bien su naturaleza no fué conocida hasta que Schéele la describió como un óxido metálico particular. Gahn llegó posteriormente á estraer de ella el metal *manganeso*.

Este, tal cual puede obtenerse por la reduccion de su óxido por el carbon, está probablemente muy carburado, como el hierro, y se presenta blanco algo agrisado, quebradizo y tan duro que raya el acero pulimentado. Pesa 8,03, y se funde mas dificilmente que el hierro. Se oxida al aire, por lo que no puede conservarse sino es en la nafta: descompone el agua aun á la temperatura ordinaria, y se aproxima bastante á los metales térreos y alcalinos por su gran afinidad con el oxígeno; por cuya razon le hemos colocado casi inmediatamente delante de ellos en el órden que hemos adoptado.

El manganeso se combina en seis proporciones con el oxígeno: y siendo necesario para conocer bien las propiedades de sus óxidos naturales, distinguir con precision estas seis combinaciones, las recorreremos antes ligeramente.

1.ª *Protóxido de manganeso* ú *oxuro manganoso*. Es blanco cuando está hidratado, y verde en estado anhidro: se obtiene esponiendo los otros óxidos á la accion del hidrógeno. Contiene una molécula de oxígeno y otra de metal (MnO).

2.ª *Oxido rojo de manganeso* ú *oxuro manganoso-mangánico*. Es de color rojo negruzco: su polvo de color de colcotar: se obtiene calcinando el bióxido de manganeso á un fuego fuerte. Está formado de $MnO + Mn^2O^3 = Mn^3O^4$: cuyo grado corresponde al del etiope marcial ó hierro oxidulado de los mineralogistas.

3.ª *Sesqui-óxido de manganeso* ú *oxuro mangánico*. $=Mn^2O^3$. Esta composicion correspondiente á la del sesqui-óxido de hierro es de color pardo negruzco y se produce cuando se calienta hasta el rojo el bi-óxido; pero se descompone al rojo blanco transformándose en oxuro manganoso-mangánico, que es el grado mayor de reduccion á que puede llevar el calor solo á los óxidos superiores de este metal.

4.ª *Bi-óxido de manganeso, sobre-oxuro mangánico, peróxido de manganeso* de muchos químicos, *óxido negro de manganeso* del comercio. Es el mas importante de los óxidos de manganeso por sus infinitas aplicaciones en las artes químicas: existe abundantemente en la naturaleza, es negro lo mismo que su polvo, se descompone al calor rojo transformándose primero en sesqui-óxido y luego en óxido manganoso mangánico. El ácido clorídrico concentrado le disuelve en frio reduciéndole á sesqui-óxido con desprendimiento de cloro y formando una disolucion de *color rojo de sangre oscuro*: si se favorece la accion con el calor, continúa la reduccion del óxido, se desprende nueva cantidad de cloro y se vuelve enteramente incolora la disolucion, que entonces contiene proto-cloridrato ó protocloruro de manganeso y precipita en blanco por los álcalis, cuyo precipitado toma muy pronto color absorviendo el oxígeno del aire.

Despues del bi-óxido de manganeso hay otros dos grados superiores de oxigenacion de este metal designados con los nombres de ácido mangánico y ácido oxi-mangánico. El primero parece formado de MnO^3, y se produce fundiendo en un crisol al aire libre el bi-óxido de manganeso con potasa caustica: en este caso el óxido absorve oxígeno y forma un *manganato de potasa* verde; que disuelto en agua pasa al color violado, luego al rojo, y por último se decolora: de cuya propiedad le ha venido el nombre de *camaleon mineral*.

El ácido oxi-mangánico se forma descomponiendo con ácido sulfúrico el camaleon verde. Es volátil, y dá vapores violados: parece formado de Mn^2O^7.