

25. Minerale manganu

Minerałami manganu o znaczeniu przemysłowym są właściwie tylko tlenki. Krzemiany nie są stosowane, węglany jedynie wyjątkowo jako topnik. Złoża rudy krzemianowych i węglanowych mają znaczenie o tyle, o ile podległy procesowi utleniania w czapach wietrzeniowych.

Piroluzyt β -MnO₂ Klasa bipiramidy dytetragonalnej

Piroluzyt jest izostrukuralny z TiO_2 . Występuje w skupie- niach proszkowych, zbitych, niekiedy w postaci pseudomorfoz. Łup- liwość według {110}. Kruchy. Cwł. 5,1. Barwa czarna lub stalowo- czarna, niekiedy pokryty niebieskawym nalotem. Rysa czarna. Mato- wy. Nieprzezroczysty.

T a b e l a 18

Minerały manganu o znaczeniu przemysłowym

Minerały	Zawartość Mn (w %)
piroluzyt	63,2
braunit	60-69
hausmannit	72
manganit	50-62
psylomelan	35-60
rodochrozyt	47,8
rodonit	32-36

Piroluzyt ogrzany do 550-600 °C przechodzi w odmianę regu- larną. Powyżej 1100 °C przechodzi w hausmannit.

Piroluzyt jest pospolitym minerałem strefy utleniania. Wy- stępuje w osadowych skałach pochodzenia morskiego, powstałych w warunkach utleniających lub słabo utleniających.

Braunit $Mn^{2+}Mn_6^{4+}O_8(SiO_4)$ Klasa skalenoedru tetragonalnego

Kryształy braunitu mają niekiedy pokrój bipiramidy tetrago- nalnej, a nawet zbliżony do ośmiościanu. Łupliwość według {112}. Przełam nierówny. Kruchy. Cwł 4,7-4,8. Połysk metaliczny. Barwa czarna. Rysa brunatnoczarna lub czarna. Nieprzezroczysty.

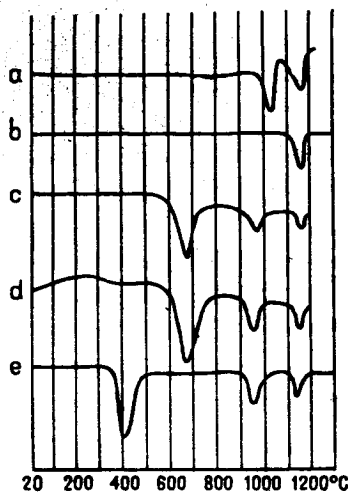
Braunit zawiera domieszki CaO. Łatwy do odróżnienia z pomo- cą analizy DTA (rys. 38).

Braunit występuje w utworach kontaktowo-metasometrycznych, ży- łach hydrotermalnych oraz w zmetamorfizowanych złożach rud manga- nu.

Hausmannit $Mn^{2+}Mn_2^{3+}O_4$ Klasa bipiramidy dytetragonalnej

Hausmannit tworzy kryształy o pokroju piramidalnym, zbliżo-

ne wyglądem do ośmiościanów. Tworzy bliźniaki według $\{101\}$. Charakterystyczne są pięciokrotne zrosty bliźniacze. Występuje w skupieniach ziarnistych i zbitych, niekiedy tworzy pseudomorfozy. Łupliwość według $\{001\}$. Przełam nierówny. Kruchy. Cwł 4,8. Barwa czarna lub żelazisto-czarna. Rysa brunatna. Połysk silny na świeżym przełamie, szybko matowiejący. W cienkich płytkach prześwieca czerwobrunatnie.



Rys. 37. Termogram DTA: a - hausmannit, b - braunit, c - piroluzyt, d - ramsdellit, e - polianit

Łupliwość według $\{010\}$. Przełam nierówny. Kruchy. Cwł 4,3. Na świeżym przełamie połysk półmetaliczny. Barwa czarna. Rysa czarna lub brunatnoczarna. Prawie nieprzezroczysty.

Manganit zawiera domieszki SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , CaO , BaO , Na_2O i in. Od innych minerałów manganu można go łatwo odróżnić przy pomocy analizy DTA.

Występuje w utworach hydrotermalnych w paragenzie z barytem, kalcytem, syderytem, braunitem i hausmannitem. Występuje również w skałach osadowych w postaci oolitów lub konkrekcji.

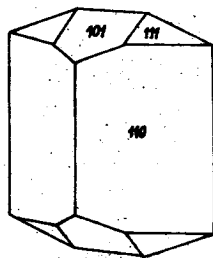
Zawiera domieszki FeO i Fe_2O_3 . W płomieniu dmuchawki nie topi się.

Hausmannit jest minerałem utworów hydrotermalnych i stref kontaktowo-metasomatycznych. Występuje w skałach zmetamorfizowanych. Towarzyszy mu zwykle braunit, magnetyt, hematyt, baryt oraz tlenki Mn.

Manganit γ - MnOOH

Klasa słupa jednoskośnego

Tworzy bliźniaki według $\{011\}$. Zwykle tworzy skupienia ziarniste, pręcikowo-promieniste, włókniste oraz oolity i konkrekcje. Czasem pojawia się w postaci skupień naciekowych. Łup-



Rys. 38. Kryształ manganitu

Psylomelan $(\text{Ba}, \text{H}_2\text{O})_2\text{Mn}_5\text{O}_{10}$

Jednoskońcy

Tworzy skupienia zbite, naciekowe, skorupowo-koncentryczne oraz dendryty. Kruchy. Cwł 4,7. Barwa brunatnoczarna lub czarna. Rysa brunatnoczarna. Nieprzezroczysty.

Zawiera domieszki Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , CoO , ZnO , SiO_2 .

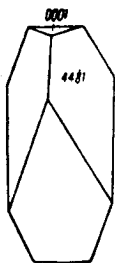
Psylomelan jest minerałem strefy utleniania, rzadziej pojawia się w produktach hydrotermalnych. Pojawia się niekiedy w skałach osadowych i metamorficznych.

Rodochrozyt MnCO_3 Klasa skalenoedru dytrygonalnego

Występuje w skupieniach ziarnistych, zbitych, niekiedy w postaci naskorupień i skupień promienistych. Łupliwość według $\{10\bar{1}1\}$. Przełam nierówny. Kruchy. Cwł 3,6-3,4. Połysk szklisty. Barwa różowa, malinowoczerwona, niekiedy brunatna. Rysa biała. Przezroczysty.

Występują w nim częste domieszki Ca, Fe, Mg, Zn. Z CaCO_3 i FeCO_3 tworzy szeregi izomorficzne.

Występuje w niewielkich ilościach w hydrotermalnych utworach żyłowych i metasomatycznych. W znaczniejszych ilościach występuje w osadach morskich, szczególnie związanych z głębokimi strefami.



Rys. 39. Kryształ rodochrozytu

Rodonit $(\text{Mn}, \text{Ca})_5(\text{Si}_5\text{O}_{15})$

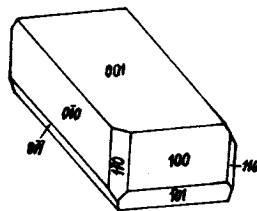
Klasa pedonalna

Przeważnie występuje w skupieniach ziarnistych i zbitych. Łupliwość według $\{110\}$, $\{1\bar{1}0\}$. Przełam muszłowy, nierówny. Kruchy. Cwł 3,4-3,7. Połysk szklisty, na płaszczyznach przełamu perłowy. Barwa różowa lub szaroróżowa. Rysa biała.

Najczęściej zawiera izomorficzne domieszki $\text{Fe}_3(\text{Si}_3\text{O}_9)$ oraz $\text{Ca}_3(\text{Si}_3\text{O}_9)$.

Powstaje w utworach hydrotermalnych, kontaktowo-metasomatycznych, gdzie występuje wraz z rodochrozytem i innymi minerałami Mn. Często tworzy się wskutek zmetamorfizowania osadowych tlenków manganu i rodochrozytu.

Przedstawione powyżej minerały manganu stanowią głównie rudy man-



Rys. 40. Kryształ rodonitu

ganu. Rudy te, używane do produkcji ferromanganu, powinny mieć co najmniej 35-40% manganu, a przy tym żelaza najwyżej 1/7 zawartości manganu. Rudy zwykle dzieli się na manganowe o zawartości Mn ponad 35%, manganowo-żelaziste o zawartości 5-10% Mn, z tym że łączna zawartość Mn i Fe we wszystkich gatunkach powinna przekraczać 40%. Krzemionka jest domieszką szkodliwą w rudach manganu i już 15% krzemionki nawet w rudach bogatych dyskwalifikuje je. Również zawartość fosforu nie powinna być wyższa niż 0,23 %.

Główne złoża rud manganu są pochodzenia osadowego, metamorficznego i wietrzeniowego. Złoża pochodzenia magmowego nie mają większego znaczenia, chociaż niektóre złoża hydrotermalne dostarczają obok innych kruszców także pewnych ilości rud manganu, zwykle rodochrozytu.

Wśród złóż osadowych na pierwszy plan wysuwają się złoża typu oolitowego, do którego należą złoża Cziaturi i Nikopol w ZSRR. Rudy tych okręgów są konkrecyjne i ziemiste. W surowym stanie rudy te zawierają 20-35% Mn i dają się łatwo wzbogacać. Mniejsze znaczenie mają osadowe złoża Maroka oraz złoża Węgier i wiele drobnych złóż Bułgarii.

Złoża metamorficzne, które po większej części są zresztą właściwie starymi, zmienionymi osadami, mają znaczenie przemysłowe tylko wówczas, jeżeli metamorfizmowi podlegały osady tlenków manganu, a proces nie był tak intensywny, by przeprowadzić je w krzemiany.

W skałach pierwotnych niekiedy zawartość manganu sięga 10-25% Mn. W powstałych wokół nich czapach wietrzeniowych występuje do 45-55% Mn, najczęściej w formie psylomelanu.

Złoża wietrzeniowe, typu rezydualnego, powstające na wapieniach zawierających domieszki manganu i żelaza, mają znaczenie całkowicie podrzędne.

T a b e l a 19

Światowe zasoby rud manganu

Kontynenty	Zasoby (w mln t)
Europa bez ZSRR	3,5
ZSRR	550,0
Azja	175,6
Ameryka	184,4
Afryka	396,0
Australia i Oceania	1,2



Rys. 41. Ważniejsze złoża rud manganu (zestawił W. Magda) Typy genetyczne złóż - patrz objaśnienie do rys. 36
 1 - Philipsburg; 2 - Three Kids; 3 - Cuyuna; 4 - Mulege; 5 - Moa Mayart, Santiago; 6 - Vallenar; 7 - Corumba; 8 - Ouro Preto; 9 - Postmasburg; 10 - Nsuta; 11 - Takoradi; 12 - Imini; 13 - Bou Arfa; 14 - Um Bogma; 15 - Guelva; 16 - Ilmenau; 17 - Kišovce; 18 - Jacobi; 19 - Eregli, Makri; 20 - Nikopol; 21 - Labińsk; 22 - Cziaturi; 23 - Mangyszak; 24 - Połudnocnoje; 25 - Sapalskoje; 26 - Dżedzy, Karsakpaj; 27 - Karażal, Atasujsk; 28 - Mazulskoje; 29 - Usińskoje; 30 - Ihabua; 31 - Vizagapatam; 32 - Bellary; 33 - Fakuja; 34 - Szangwutu; 35 - Chinhsien; 36 - wyspa Busuang; 37 - Greenfield; 38 - Mount Miller

Najpoważniejszymi producentami manganu są: ZSRR, India, Brazylia, Ghana, Południowa Afryka, Chile, Kanada.

Polska nie posiada złóż rud manganu o znaczeniu gospodarczym i jest importerem manganu. Drobna zaledwie eksploatację rud manganu prowadzono koło Pińczowa w okresie II wojny światowej. Wydobrano tu piroluzyt ziemisty.