

*Ku uczczeniu 50-lecia pracy naukowej
Profesora Antoniego Łaskiewicza (1926—1976)*

Irena KARDYMOWICZ

Chlorofeit (saponit żelazisty) z Wisznic koło Włodawy

WSTĘP

W 1958 r. stwierdzono po raz pierwszy na Niżu Polskim przejawy zasadowego wulkanizmu typu bazaltowego. W Wisznicach koło Włodawy, na głębokości 375,3 — 416,2 m, nawiercono bazalty wraz z towarzyszącymi im piroklastytami. Wyniki pierwszych badań petrograficznych opracowano w Zakładzie Mineralogii i Petrografii Instytutu Geologicznego (I. Kardymowicz, 1960 a).

Szczegółowe badania petrograficzne, przeprowadzone przez autorkę w latach późniejszych, wykazały, że na niektórych powierzchniach spękań bazaltów występuje minerał podobny do chlorytu. Dla dokładniejszego ustalenia jego natury pobrano próbki z możliwie najświeższego bazaltu (głęb. 408,3 m). Badany minerał występuje w drobnokrystalicznych, puszystych agregatach o promienisto-włóknistym ułożeniu, ma barwę zielonkawo-czarną i jedwabisty połysk, jest suchy i kruchy w dotyku, łatwo kruszy się, dając niewielkie grudki złożone z drobnych blaszek i łuseczek ściśle do siebie przylegających. W wodzie ulega lekkiemu pęcznieniu i samorzutnie rozsypując się, tworzy ziemistą masę barwy ciemnoszarej. Ogrzany w rurce szklanej wydziela dużo wody; ogrzewany w suszarce do stałej wagi (105° C) na powietrzu ponownie przybiera nieco wody. Przy prażeniu przybiera żółtawobrunatną barwę i staje się magnetyczny. W kwasie solnym na gorąco ulega częściowemu rozpuszczeniu dając żółty roztwór z unoszącymi się w nim płatkami krzemionki. Ciężar właściwy minerału wynosi 2,29 G/cm³; współczynnik załamania ¹ oznaczony w cieczy imersyjnej wykazuje zmienną wartość od 1,540 do 1,577.

¹ Minerale ilaste badane w cieczach imersyjnych wykazują niekiedy zawyżoną lub chwiejną wartość współczynnika załamania, co zachodzi w czasie dłuższej trwających oznaczeń (absorbowanie cieczy imersyjnej).

Tabela 1 A

Skład chemiczny chlorofeitu z bazaltu w Wisznicach i innych chlorofeitów (% wagowe)

Nr analizy	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O+	H ₂ O-	P ₂ O ₅	CO ₂	Suma	RO:SiO ₂	R ₂ O ₃ :SiO ₂
1	46,12	0,80	4,17	4,00	6,56	—	17,20	2,19	0,08	0,39	5,07	12,90	—	0,30	99,78	0,72	0,09
2	37,60	0,05	6,35	11,07	9,80	0,06	14,48	2,78	0,50	0,09	4,15	12,77	—	—	99,70	0,65	0,46
3	37,06	śl.	11,95	11,09	2,87	0,02	15,47	2,10	0,17		9,84	9,68	0,10	—	100,35	0,74	0,30
4	40,46	—	10,15	3,56	4,89	0,24	20,71	1,94	0,25	0,32	4,24	13,33	0,14	—	100,23	0,91	0,18
5	36,33	—	5,54	16,59	4,60	0,00	9,41	0,73	0,46	4,67	19,50		—	—	97,83	0,50	0,26
6	41,20	śl.	5,36	11,82	7,19	nie ozn.	12,46	—	1,68	0,12	19,99		—	—	99,89	0,47	0,18

Tabela 1B

Bezwodny skład chemiczny chlorofeitu i bazaltu z Wisznic (przeliczony na 100%)

Nr analizy	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Suma
1a	56,37	0,98	5,10	4,89	8,02	—	21,02	2,68	0,10	0,47	99,63
7	50,12	0,76	18,41	5,33	3,12	—	19,50	1,31	1,09	0,10	99,74
8	48,50	0,67	15,17	7,38	4,05	—	11,82	11,09	1,34	0,00	100,02

1,1a — chlorofeit z Wisznic; 2 — chlorofeit z Wołynia (W. Szaszkina, 1956); 3 — chlorofeit z Donbasu (W. I. Gorosznikow, 1960); 4 — saponit z Markovic (J. Konta, J. Šindelář, 1955); 5 — bardolit (chlorofeit?) z Gór Świętokrzyskich (J. Morozewicz, 1924); 6 — saponit z Hołowina (J. Mielnik, 1965); 7 — bazalt świeży z Wisznic, głęb. 408,3 m; 8 — bazalt z brekcji eruptywnej z Wisznic, głęb. 400,1 m.

OZNACZANIE SKŁADU CHEMICZNEGO MINERAŁU Z WISZNIC

Próbka wybrana do oznaczeń chemicznych wykazała pod mikroskopem wyjątkowo jednorodny skład mineralny; stwierdzono w niej jedynie nieliczne i drobne ziarna kalcytu, co uwzględniono przy obliczaniu wzoru krystalochemicznego badanej próbki. Wyniki oznaczeń, wykonane metodą klasycznej analizy glinokrzemianów, zamieszczono w tabeli 1A.

Z danych tych wynika, że charakterystyczną cechą chemizmu minerału jest wysoka zawartość magnezu (17,20%) i wody (17,97%), a także zawyżona ilość tytanu (0,80%). Z pozostałych składników zwraca uwagę niska zawartość glinki (Al_2O_3) i alkaliów; sumaryczna ilość żelaza — 10,56% — wykazuje przewagę żelaza dwuwartościowego ($FeO > Fe_2O_3$). Dane z analizy chemicznej wskazują, że minerał z Wisznic nie może być zaliczony do minerałów grupy chlorytów, jak przypuszczano początkowo. Po zestawieniu otrzymanych wyników z danymi literatury jego chemizm najbardziej odpowiada minerałom grupy montmorylonitowej. Opierając się na wartości stosunku $Mg : Si$, wynoszącym 3 : 4, badany minerał należy zaliczyć do minerałów szeregu trioktaedrycznego grupy montmorylonitu. Jednym z głównych przedstawicieli tego szeregu są saponity, w piśmiennictwie anglosaskim zwane chlorofeitymi.

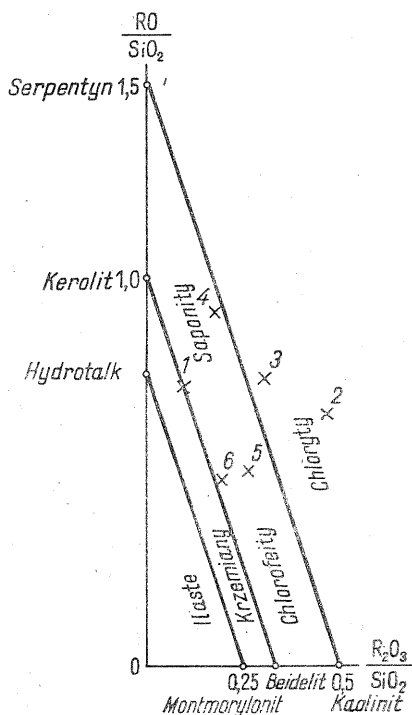
W celach porównawczych w tabeli 1A zamieszczono skład chemiczny niektórych minerałów szeregu trioktaedrycznego; chemizm minerału z Wisznic wykazuje najwyższą zawartość SiO_2 i najniższą Al_2O_3 ; za-

Fig. 1. Diagram o współrzędnych $RO : SiO_2$ i $R_2O_3 : SiO_2$ dla minerałów grupy chloryt — montmorylonit (wg D. Serdiuczenki, 1947)

Diagram of coordinates $RO : SiO_2$ and $R_2O_3 : SiO_2$ for minerals of the chlorite — montmorillonite group (according to D. Serdiuczenko, 1947)

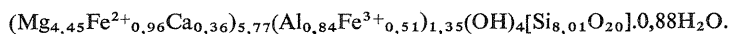
1 — chlorofeit z Wisznic; 2 — chlorofeit z Wołynia (W. Szaszkińska, 1956); 3 — chlorofeit z Donbasu (W. I. Gorosznikow, 1960); 4 — saponit z Markovic (J. Konta, J. Sindelář, 1955); 5 — bardolit (chlorofeit) z Barda (J. Morozewicz, 1924); 6 — saponit z tarczy ukraińskiej (J. Mielnik, 1965)

1 — chlorophaeite from Wisznice; 2 — chlorophaeite from Volhynia (V. Shashkina, 1956); 3 — chlorophaeite from Donbas (W. I. Gorosznikow, 1960); 4 — saponite from Markovice (J. Konta, J. Sindelář, 1955); 5 — bardolite (chlorophaeite) from Bardo (J. Morozewicz, 1924); 6 — saponite from the Ukrainian Shield (J. Mielnik, 1965)



wartości innych tlenków mieszczą się w zakresie chemizmu minerałów porównywanych.

Przeliczając skład chemiczny minerału z Wisznic na wzór krystalochemiczny (24 tleny) uzyskujemy:



W tabeli 2 zamieszczono wzór krystalochemiczny minerału z Wisznic (obliczony na 12 tlenów) i także wzory minerałów z innych obszarów. Z zestawienia tego wynika, że minerał badany najbardziej zbliża się do saponitu z Markovic².

D. Serdiuczenko (1947) dla dokładniejszego uwidocznienia cech chemizmu minerałów szeregu trioktaedrycznego zaproponował wprowadzenie charakterystycznych tlenków minerałów trioktaedrycznych na wykres prostokątny z osiami $\text{RO} : \text{SiO}_2$ i $\text{R}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2$. Rozmieszczenie punktów projekcyjnych minerałów z tabeli 1A ilustruje fig. 1.

Minerał z Wisznic razem z saponitem czeskim lokuje się w polu saponitów; punkty projekcyjne pozostałych minerałów przesunięte są w kierunku chlorytów (fig. 1, p. 2, 3), jedynie saponit z tarczy ukraińskiej wypada w polu chlorofeitów. Interesujące jest, że w tymże polu wypada punkt projekcyjny bardolitu świętokrzyskiego, zaliczonego przez K. Rammeisberga do typowych chlorofeitów (D. Serdiuczenko, 1947). W celu dokładniejszego uściślenia charakteru mineralogicznego próbki z Wisznic zastosowano badania różnicowo-termiczne i rentgenometryczne.

Tabela 2

Wzór krystalochemiczny chlorofeitu z Wisznic i innych

- 1 $(\text{Mg}_{2,22}\text{Fe}^{2+}_{0,48}\text{Ca}_{0,18})_{2,88}(\text{Al}_{0,41}\text{Fe}^{3+}_{0,26})_{0,67}(\text{OH})_2[\text{Si}_{3,99}\text{Al}_{0,01}]_4\text{O}_{10} \cdot 0,44 \text{H}_2\text{O}$
- 2 $(\text{Mg}_{1,97}\text{Fe}^{2+}_{0,74}\text{Ca}_{0,27})_{2,98}(\text{Al}_{0,11}\text{Fe}^{3+}_{0,76})_{0,87}(\text{OH})_2[\text{Si}_{3,43}\text{Al}_{0,57}]_4\text{O}_{10} \cdot 3,1 \text{H}_2\text{O}$
- 3 $(\text{Mg}_{1,89}\text{Fe}^{2+}_{0,19})_{2,08}(\text{Al}_{0,21}\text{Fe}^{3+}_{0,68})_{0,89}(\text{OH})_2[\text{Si}_{3,06}\text{Al}_{0,94}]_4\text{O}_{10} \cdot 0,7 \text{H}_2\text{O}$
- 4 $(\text{Mg}_{2,60}\text{Fe}^{2+}_{0,33}\text{Ca}_{0,17})_{3,10}(\text{Al}_{0,84}\text{Fe}^{3+}_{0,22})_{1,06}(\text{OH})_2[\text{Si}_{3,82}\text{Al}_{0,18}]_4\text{O}_{10} \cdot 5,0 \text{H}_2\text{O}$
- 5 $(\text{Mg}_{1,40}\text{Fe}^{2+}_{0,36}\text{Ca}_{0,08})_{1,88}(\text{Al}_{0,29}\text{Fe}^{3+}_{1,24})_{1,53}(\text{OH})_2[\text{Si}_{3,63}\text{Al}_{0,37}]_4\text{O}_{10} \cdot 0,53 \text{H}_2\text{O}$
- 6 $(\text{Mg}_{1,54}\text{Fe}^{2+}_{0,50}\text{Fe}^{3+}_{0,74}\text{Ca}_{0,15})_{2,93}(\text{OH})_2[\text{Si}_{3,43}\text{Al}_{0,57}]_4\text{O}_{10} \cdot 5,0 \text{H}_2\text{O}$

1 — chlorofeit z bazaltu w Wisznicach; 2 — chlorofeit z bazaltu Wołynia (W. Szaszkińska, 1956); 3 — chlorofeit z bazaltu Donbasu (W. I. Gorosznikow, 1960); 4 — saponit z Markovic, Czechosłowacja (J. Konta, J. Šindelář, 1955); 5 — bardolit (chlorofeit?) z Gór Świętokrzyskich (J. Morozewicz, 1924); 6 — saponit z Hołowina, tarcza ukraińska (J. Mielnik, 1965).

Analizę pierwszą wykonała A. Kuźniarowa w Zakładzie Mineralogii i Petrografii IG na derywatografie produkcji węgierskiej. Uzyskane wyniki przedstawia fig. 2. Na krzywej DTG zaznaczają się dwa punkty endotermiczne: silniejszy w temp. 160°C — związany jest z utratą wody niskotemperaturowej (międzypakietowej) i słabszy w temp. 370°C — rejestruje stratę wody krystalizacyjnej. Ponadto na krzywej DTA zaznacza się słaby punkt egzotermiczny w temp. 440°C — prawdopodobnie wywołany procesem utleniania żelaza dwuwartościowego na trójwartościowe. W dolnej części tejże figury krzywa TG ilustruje sumaryczną ilość utraconej wody.

* Jest godne uwagi, że spośród sześciu minerałów zamieszczonych w tabeli 2 — tylko w czterech występuje charakterystyczny dla trioktaedrycznych stosunek $\text{Mg} : \text{Si} = 3 : 4$ (tab. 2, poz. 1, 2, 4, 6).

Dla porównania na figurach 4 i 5 umieszczono zaczerpnięte z piśmiennictwa krzywe dla minerałów przedstawionych w tabeli 1 i 2. Najbardziej zbliżona do minerału wisznickiego jest krzywa saponitu z Markowic. Niemal identyczny jest wykres krzywej termicznej minerału pochodzącego z diabazu w Smykowie³.

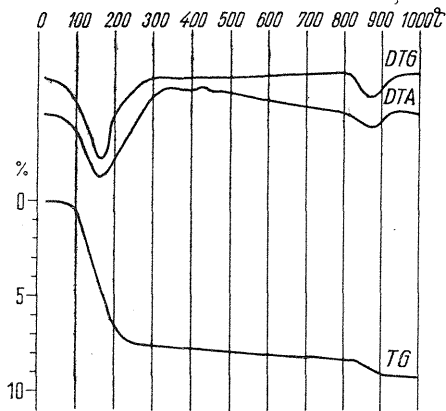


Fig. 2

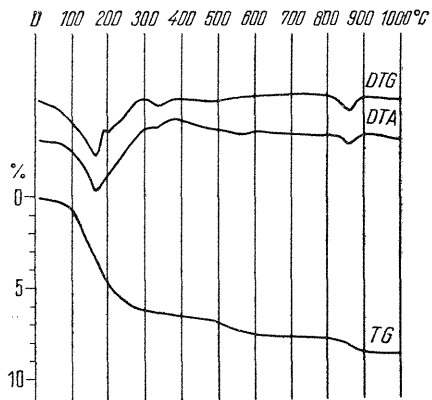


Fig. 3

Fig. 2. Krzywe termiczne chlorofeitu z bazaltu w Wisznicach
Thermal curves of chlorophaeite from basalt rock at Wisznice

Fig. 3. Krzywe termiczne chlorofeitopodobnego? minerału z diabazu w Smykowie (Góry Świętokrzyskie)

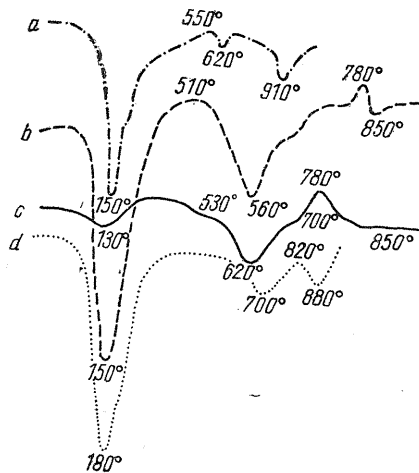
Thermal curves of chlorophaeite-like? mineral from diabase at Smyków (Góry Świętokrzyskie)

Fig. 4. Krzywe termiczne chlorofeitów i montmorillonitu według W. I. Gorosznikowa (1960)

Thermal curves of chlorophaeites and montmorillonite according to V. I. Gorosznikov (1960)

a — chlorofeit z bazaltów Wołynia; b, c — chlorofeit z bazaltów Donbasu; d — montmorillonit

a — chlorophaeite from basalt rocks in Volhynia; b, c — chlorophaeite from basalt rocks in Donbas; d — montmorillonite



³ Próbkę tę dostarczył Z. Rubiński w 1963 r. z wiercenia w Smykowie (G. Świętokrzyskie, głębokość 33 m). Jej drobna ilość pozwoliła jedynie na oznaczenie krzywej różnicowo-termicznej, co wykonano w Zakładzie Mineralogii i Petrografii IG (1964).

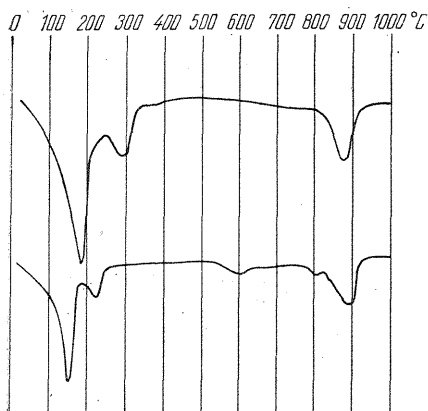


Fig. 5. Krzywe termiczne saponitu z Markowic (J. Konta, J. Šindelář, 1955)
Thermal curves of saponite from Markovice (J. Konta, J. Šindelář, 1955)

WYNIKI BADAŃ RENTGENOMETRYCZNYCH

Pomiar tych wartości wykonany został metodą proszkową w Zakładzie Mineralogii i Petrografii IG. Z zamieszczonych w tab. 3 wyników pomiaru największą intensywność wykazują linie o wartościach 4,52; 3,02; 1,545. Odpowiadające im wartości liczbowe wykazują chlorofeit z Donbasu i saponit z Markovic; różnica między nimi ujawnia się w intensywności, co wywołane jest, być może, różnicą zawartości żelaza i stosunkiem $Fe^{2+}: Fe^{3+}$, a także różną metodą oceny tej intensywności (fotometrycznie lub wizualnie). Z pomiarów W. Szaszki (1956) wynika, że chlorofeit z bazaltu Wołynia ma charakterystyczne maksima dla linii: 4,645; 3,056; 1,545; 1,331.

Reasumując wyniki badań rentgenometrycznych możemy sądzić, że minerał z Wisznic — mimo pewnych, właściwych jemu osobliwości — najbardziej odpowiada chlorofeitowi (saponitowi żelazystemu) opisywanemu z innych obszarów, gdzie występuje w skałach i warunkach geologicznych zbliżonych do minerału z Wisznic.

O GENEZIE MINERAŁU Z WISZNIC

Pogląd na genezę chlorofeitu, jak wynika z piśmiennictwa, nie jest jednoznacznie rozwiązany. Według Peacocka (A. Lebediew i W. Gońszakowa, 1955) chlorofeit jest pochodzenia wtórnego i powstaje pod działaniem składników fluidalno-magmowego pochodzenia na wcześniej wykrystalizowane minerały magnezowo-żelazowe i resztkowy żel wulkanicznej skały zasadowej.

Zdaniem D. Serdiuczenki (1947) chlorofeit jest produktem przemiany palagonitu, stanowiącego zakrzepły żel pozostałości magmy zasadowej. A. Lebediew i W. Gońszakowa (1955) wyróżniają kilka stadiów późno-magmowych przemian szkliwa skał zasadowych, zależnie od temperatury: w temperaturach wysokich powstaje palagonit, iddingsyt, boulingit; w średnich temperaturach tworzy się palagonit, gullit i niektóre chloryty; chlorofeit, serpentyn i chloryty należą do minerałów niskotemperaturo-

Tabela 3

Wartości rentgenometryczne niektórych chlorofeitów*

Chlorofeit z Wisznic		Chlorofeit z Donbasu		Chlorofeit z Markovic	
I^{**}	$\frac{d}{n}$	I	$\frac{d}{n}$	I	$\frac{d}{n}$
		4	8,250	10	15±
8	7,4781	4	7,470		
9	4,5162	5	4,570	6	4,51
		6	4,240		
4	3,8780	5	3,690	3	2,99
4	3,3414	9	3,350	4	2,58
10	3,0232			3	2,10
8	2,6750	6	2,620	1	1,84
8	2,4867	6	2,450	1	1,73
6	2,2693	2	2,280	1	1,686
		10	2,230		
6	2,0946	3	2,120	6	1,535
8	1,9355	1	1,922	1	1,474
8	1,8608	7	1,815	3	1,321
4	1,7150	6	1,694	1	1,271
4	1,6043	4	1,658	1	1,000
9	1,5454	10	1,537	1	0,888
2	1,4741	5	1,509		
6	1,3358	7	1,377		
		7	1,369		
2	1,1663	5	1,321		
		3	1,300		
2	1,0489	1	1,238		
		5	1,254		
2	0,8849	3	1,225		
		5	1,196		
		5	1,178		
		6	1,150		

* Według W. Szaszki (1956) dla chlorofeitu z Wołynia charakterystyczne są maksima 4,645; 3,056; 1,545; 1,331.

** Intensywność oznaczono wzrokowo przez wzajemne porównywanie zdjęć.

wych. Co się tyczy chlorofeitu występującego na powierzchniach spękań skał, ten zaliczany jest do utworów typowo hydrotermalnych, a jego chemizm ściśle związany jest ze skałą macierzystą (bazaltem).

Warunki geologiczne występowania minerału wisznickiego wskazują na jego hydrotermalną naturę, czego potwierdzeniem jest jego charakter chemiczny, wykazujący ścisły związek z chemizmem bazaltu, co zwłaszcza wyraźnie ujawnia się po przeliczeniu składu chemicznego obu na bezwodny (tab. 1B).

O WYBORZE NAZWY MINERAŁU Z WISZNIC

W systematyce mineralogicznej montymorylonitów panuje pewna dowolność w nadawaniu nazw, wywołana szerokim wachlarzem zmienności składu chemicznego tej grupy minerałów, niedostateczną znajomością ich szeregów izomorficznych i obfitością różnych zbędnych nazw (A. S. Powarennych, 1966). W szeregu trioktaedrycznym tej grupy jako główny przedstawiciel wymieniany jest saponit o wzorze teoretycznym $Mg_6[Si_{7,33}Al_{0,67}O_{20}](OH)_4$; w wypadku zastąpienia magnezu żelazem nazywany jest griffithem (L. Stoch, 1974).

W piśmiennictwie petrograficznym dla minerałów montymorylonitowych, o składzie chemicznym i cechach fizycznych jak minerał wisznicki i występujących w skałach zasadowych typu bazaltów, zachowana została nazwa chlorofeit.

Wobec zdania K. Rammelsberga (D. Serdiuczenko, 1947), że bardolit świętokrzyski jest typowym chlorofeitem (fig. 1) wprowadzenie do katalogu minerałów Polski chlorofeitu z Wisznic nie byłoby nowością. Zasługuje przy tym na uwagę, że tenże bardolit, który J. Morozewicz (1924) uważał za chloryt pirogenetyczny, a S. Małkowski (1954) podzielał ten pogląd, J. Tokarski (1921) zaliczył do minerału pochodzenia wtórnego, tj. delessytu. Według K. Smulikowskiego (1924) bardolit jest glaukonitem, ostatnio zaś zaliczono go do seladonitu (M. Borkowska, K. Smulikowski, 1973). Według oznaczeń W. Ryki (1956) bardolit świętokrzyski odpowiada palagonitowi.

Nadmienić należy, że krzywa termicznej analizy różnicowej minerału pochodzącego z diabazu ze Smykowa jest krzywą odpowiadającą chlorofeitowi z Wisznic.

Obecność chlorofeitu w bazalcie z Wisznic nie jest jedynym tylko ogniwem świadczącym o związku tej skały z bazaltami Wołynia, gdzie minerał taki należy do pospolicie występujących. Bazalty obu tych obszarów są do siebie bardzo zbliżone nie tylko przez pokrewieństwo magmowe, lecz i procesy przeobrażeń, skład mineralny (np. obecność seladonitu — I. Kardymowicz, 1960 b). Z drugiej strony obie te skały (z Wisznic i z Wołynia) wykazują związek magmowy z diabazami Gór Świętokrzyskich (J. Morozewicz, 1925; S. Małkowski, 1954; I. Kardymowicz, 1967). Znalezienie w diabazie ze Smykowa minerału podobnego makroskopowo do chlorofeitu z Wisznic (którego krzywa termiczna odpowiada tejże w chlorofeicie wisznickim) byłoby pierwszym sygnałem, wskazującym na wspólne dla obu tych obszarów procesy hydrotermalne.

Muzeum Ziemi PAN
Warszawa, Al. Na Skarpie 20/26
Nadesłano dnia 15 maja 1975 r.

PIŚMIENICTWO

- BOLEWSKI A. (1965) — Mineralogia szczegółowa. Wyd. Geol. Warszawa.
BORKOWSKA M., SMULIKOWSKI K. (1973) — Minerale skałotwórcze. Wyd. Geol. Warszawa.
KARDYMOWICZ I. (1960a) — Opis petrograficzny piroklastytów i wulkanitów z wiercenia oporowego Wisznice. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.

- KARDYMOWICZ I. (1960b) — O seladonicie z Baryczy w Górach Świętokrzyskich. Kwart. geol., 4, p. 609—616, nr 3. Warszawa.
- KARDYMOWICZ J. (1967) — Intruzje mniejsze Gór Świętokrzyskich. Biul. Inst. Geol., 197, p. 329—392. Warszawa.
- KONTA J., ŠINDELÁŘ J. (1955) — Saponit z puklinových výplni časlavských amfibolitů. Univ. Carolina, Geologica, 1, nr 2. Praha.
- MAŁKOWSKI S. (1954) — O przejawach wulkanizmu w dziejach geologicznych Gór Świętokrzyskich. Acta geol. pol., 4, p. 491—594, nr 1. Warszawa.
- MOROZEWICZ J. (1924) — O bardolocie, pirogenicznym minerale chlorytowym. Sprawozd. Państw. Inst. Geol., nr 2, p. 217—222, z. 3—4. Warszawa.
- MOROZEWICZ J. (1925) — O diabazie Gór Świętokrzyskich. Sprawozd. Państw. Inst. Geol., nr 3, p. 1—4, z. 2. Warszawa.
- RYKA W. (1957) — Nowe spostrzeżenia dotyczące diabazu z Barda (Góry Świętokrzyskie). Kwart. geol., 1, p. 329—349, nr 2. Warszawa.
- SMULIKOWSKI K. (1924) — O glaukonicie. Kosmos, 49, p. 502—554. Lwów.
- STOCH L. (1974) — Minerale ilaste. Wyd. Geol. Warszawa.
- TOKARSKI J. (1921) — O skale magmatycznej odkrytej w Górach Świętokrzyskich. Kosmos, 46, p. 625—638, Lwów.
- ГОРОШНИКОВ В. И. (1960) — Про хлорофеит з базальтових порід Донбасу. Геол. Журн. АН УССР, 20, вып. 1. стр. 94—100. Киев.
- ЛЕБЕДЕВ А. П., ГОНЬШАКОВА В. И. (1955) — Хлорофеит из диабазов реки Мархи. Вопросы Геол. Азии., Юбил. Сборник Акад. Обручева, 2. АН СССР.
- МЕЛЬНИК Ю. М. (1965) — Железистый сапонит из коры выветривания основных пород Коростенского комплекса Украинского Щита. Мин. Сборник Львов. Универс., 19, стр. 101—105. Львов.
- ПОВАРЕННЫХ А. С. (1966) — Кристалло-химическая классификация минеральных видов АН УССР. Киев.
- СЕРДЮЧЕНКО Д. П. (1947) — О химической конституции сапонитов и хлорофеитов. Зап. Всерос. Минер. О-ва, 76, вып. 3, стр. 177—186.
- ШАШКИНА В. (1956) — О хлорофеите из базальтов Волыни. Мин. Сборник Львов. Геол. О-ва, 10. Львов.

Ирена КАРДЫМОВИЧ

ХЛОРОФЕИТ (ФЕРРИСАПОНИТ) В ВИШНИЦАХ ОКОЛО ВЛОДАВЫ

Резюме

В 1958 году впервые на Польской низменности открыто залегание основных вулканитов. Они пройдены скважиной в Вишницах на глубине 375,3—416,2 м. На стенках трещин в базальтах (глуб. 408,3 м) найден хлоритоподобный минерал, в виде мелкокристаллических агрегатов с волокнисто-лучевым строением, шелковистым блеском и зелено-черной окраской. Этот минерал на ощупь хрупкий, легко рассыпается на тонкие пластинки и чешуйки, содержит большое количество низкотемпературной воды, при обжигании принимает желтовато-коричневую окраску и становится магнитным. В соляной кислоте при высокой температуре растворяется и образует желтый раствор с взвешенными хлопьями

кремнезема. Удельный вес этого минерала составляет $2,29 \text{ G/cm}^3$, коэффициент преломления изменяется от 1,540 до 1,577 (обозначение в иммерсионной жидкости).

В таблице 1А показан химический состав минерала, в таблице 2 — кристаллохимическая формула. В этой формуле соотношение характерных величин Si:Mg составляет 4:3, что позволяет отнести минерал из Вишниц к феррисапониту (хлорофеит — в англосакской номенклатуре). Приведенные в этих таблицах результаты химических определений некоторых сапонитов и хлорофеитов других стран соответствуют химизму минерала из Вишниц.

Результаты дифференциально-термического определения (фиг. 2) исследуемого минерала соответствуют таким же определениям в сравниваемых минералах (фиг. 3—5). В рентгенометрических означениях минерала Вишниц также самую высокую интенсивность проявляют линии, характерные для хлорофеита (таб. 3).

С генетической точки зрения этот минерал относится к гидротермальным отложениям и его химизм тесно связан с химизмом материнского базальта (таб. 1В), о чем свидетельствуют условия его залегания.

Irena KARDYMOWICZ

CHLOROPHAEITE (FERRUGINOUS SAPONITE) FROM WISZNICE NEAR WŁODAWA

Summary

The occurrence of basic vulcanites in the Polish Lowland was reported for the first time in 1958, when these rocks were drilled at Wisznice, at a depth of 375.3 to 416.2 m. It was on the walls of basalt fissures (depth 408.3 m.) that a chlorite-like mineral was found in the form of fine-crystalline aggregates, characterized by radial-fibrous arrangement, silky polish, and greenish-black colour. This mineral is brittle to the touch and crumbles easily into fine flakes and scales. It shows a high content of low-temperature water; when heated, it turns yellowish brown and becomes magnetic. The mineral dissolves in hot hydrochloric acid and form a yellow solution with floating silica flakes. The specific weight of this mineral is 2.29 G/cm^3 ; its refractive index varies from 1.540 to 1.577 (measured in immersion fluid).

Table 1A shows the chemical composition of the mineral, Table 2 — its crystallochemical formula. The latter shows the characteristic ratio Si:Mg as 4:3; on this basis the mineral from Wisznice can be identified as ferruginous saponite (chlorophaeite in English nomenclature). The same tables present chemical properties of some saponites and chlorophaeites from other countries; they correspond to those of the mineral from Wisznice.

The results of thermal curves (Fig. 2) of the mineral in question correspond to those obtained in the case of the mineral compared here (Figs. 3—5). X-ray analysis of the mineral from Wisznice shows the greatest intensity of lines characteristic of chlorophaeite (table 3).

The geological conditions in which the mineral occurs that it belongs genetically to hydrothermal solutions and its chemical properties are closely connected with those of the original basalt rock (Table 1B).