Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 70 (1990)

Heft: 3

Artikel: Cobalt nickel-kténasite de la mine de Cap Garonne (Var), France, nouvelle variété de kténasite

Autor: Sarp, Halil / Perroud, Pierre / Camerola, Michel

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-53624

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

SCHWEIZ. MINERAL. PETROGR. MITT. 70, 333–335, 1990

Cobalt nickel-kténasite de la mine de Cap Garonne (Var), France, nouvelle variété de kténasite

Halil Sarp[1], *Pierre Perroud*[2] et *Michel Camerola*[3]

Abstract

Cobaltoan nickeloan-ktenasite, ideally $(CuCoNiZn)_5\ (SO_4)_2\ (OH)_6 \cdot 6\ H_2O$ occurs on a specimen found at Cap Garonne (Var), France, with antlerite, anglesite, tennantite, covellite, all of which occur in a quartz gangue. The crystals, green emerald in colour are euhedral and form aggregates. They are tabular on {001}, elongated parallel to [010]. The forms present are {001}, {031}, {03$\bar{1}$}, {201}, {20$\bar{1}$}, {$\bar{2}$0$\bar{1}$}, {0$\bar{3}$1}, {0$\bar{3}\bar{1}$}. The crystals are rarely twinned by contact on {001} and up to 0.3 x 0.02 mm. Streak very pale green, lustre vitreous, transparent. They are non-fluorescent, fracture irregular, brittle. A chemical analysis was carried out by means of electronprobe: CuO 39.42; CoO 8.21; NiO 6.23; ZnO 2.64; SO_3 21.67; and H_2O by difference 21.83. The mineral is monoclinic, with a = 5.597(3), b = 6.106(5), c = 23.79(2) Å, ß = 95.52(3)°, space group $P2_1/c$, V = 809.5(7) Å^3 and Z = 2. The density is 3.00 g/cm^3. The strongest lines in the X-ray diffraction pattern are: 11.80(100)(002); 5.91(90)(004, 011); 4.865(80)(102); 2.958(40)(017, 022, $\bar{1}$66); 2.786(35)(200); 2.682(30)(120, $\bar{1}$21); 2.656(30)(202); and 2.585(35)(122). Optically it is negative with 2 V_α = 63(4)°, α = 1.582(2), ß = 1.620(2), γ = 1.638(2) at 590 nm. Optical orientation is: a = ß, b = γ, c $\wedge$ α = 5°; dispersion r > v weak.

Keywords: Cobaltoan nickeloan-ktenasite, Cap Garonne, Var, France.

Introduction

La kténasite a été décrite pour la première fois par Kokkoros (1950) qui en a donné la formule $(CuZn)_3SO_4(OH)_4 \cdot 2\ H_2O$. Celle-ci était basée sur une analyse chimique partielle de ce minéral dont la provenance était la mine de Kamarize, Laurium, Grèce. Plus récemment, Raade et al. (1977) ont fait une étude complète sur la kténasite de la mine de zinc de Glomsrudkollen, Modum, Norvège et trouvé la formule correcte du minéral: $(CuZn)_5(SO_4)_2(OH)_6 \cdot 6\ H_2O$. L'échantillon contenant cobalt nickel-kténasite a été récolté par l'un d'entre nous (M.C) dans la mine de Cap Garonne. Le minéral est associé avec antlérite, anglésite, tennantite, covellite; le tout se trouvant sur une gangue de quartz.

Propriétés physiques et optiques

Les cristaux de cobalt nickel-kténasite sont transparents, de couleur vert émeraude avec un éclat vitreux et une poussière verte claire. Ils ne sont pas fluorescents aux UV et ont une cassure irrégulière. La dureté n'a pas pu être mesurée à cause de la dimension des cristaux. Les cristaux sont idiomorphes et forment des agrégats sur l'échantillon; ils atteignent une longueur de 0.3 mm et une épaisseur de 0.02 mm. Ils sont tabulaires sur {001}, allongés parallèlement à [010]. Les formes observées sont {001}, {031}, {03$\bar{1}$}, {201}, {20$\bar{1}$}, {$\bar{2}$0$\bar{1}$}, {0$\bar{3}$1}, {0$\bar{3}\bar{1}$} (Fig. 1). Les cristaux sont rarement mâclés par contact sur {001}. Le minéral est soluble dans HCl dilué. Il est optiquement biaxe (–) avec 2 $V_{mes.}$ = 63(4)°, 2 $V_{calc.}$ 68(1)° et α = 1.582(2), ß = 1.620(2),

[1] Département de Minéralogie du Muséum d'Histoire naturelle, 1 route de Malagnou, CH-1211 Genève 6.
[2] 4, rue des Battoirs, CH-1205 Genève.
[3] Chemin des Alouettes, Quartier des Pourpres, F-83260 La Crau, France.

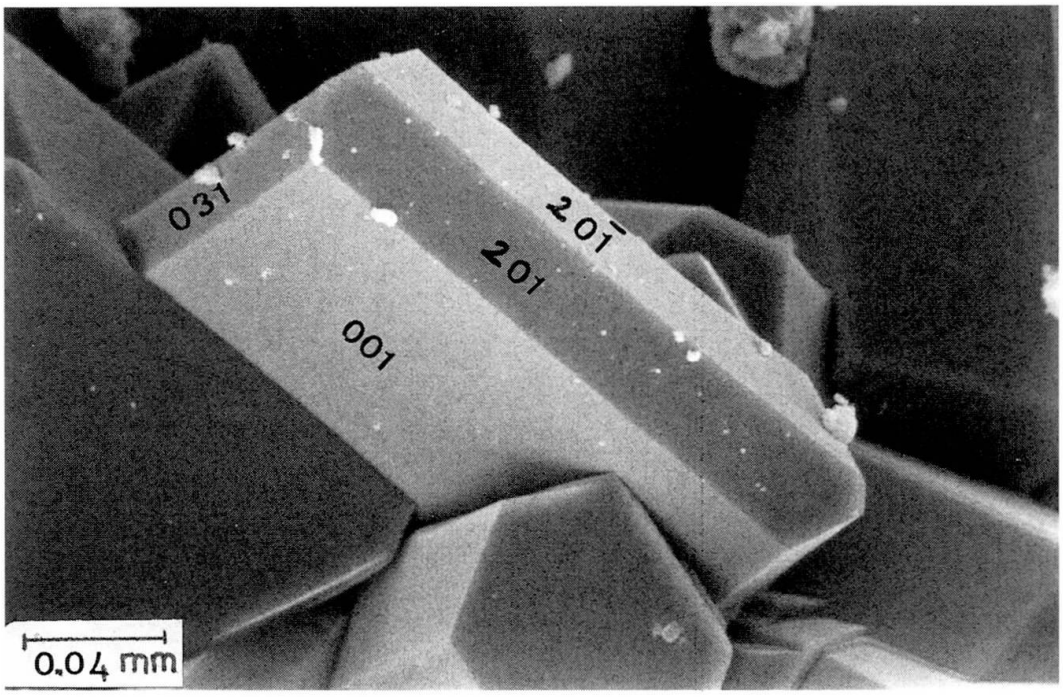

Fig. 1 Morphologie de cobalt nickel-kténasite (photographie prise par le Dr Jean Wuest avec le microscope electronique du Muséum d'Histoire naturelle de Genève).

$\gamma = 1.638(2)$ à 590 nm. La dispersion est faible avec $r > v$. L'orientation optique est: $a = \beta$, $b = \gamma$, $c \wedge \alpha = 5°$ (Fig. 2) Le pléochroïsme est α incolore, β vert, γ vert claire. La densité mesurée avec les liqueurs denses est 3.00 g/cm^3. Le calcul de la relation de Gladstone-Dale en utilisant les constantes de MANDARINO (1981) donne une compatibilité excellente avec $1-\frac{Kp}{Kc} = 0.024$.

Composition chimique

La composition chimique a été effectuée à l'aide de la microsonde. Les investigations qualitatives ont révélé la présence de Cu, Co, Ni, Zn et S. L'analyse quantitative à dispersion de longueur d'onde a été effectuée en utilisant comme standard la chalcopyrite, du ZnS, du cobalt et du nickel purs. Les conditions expérimentales pour les mesures quantitatives étaient 15 kv pour le voltage d'excitation et 2.6 nanoampères pour le courant de beam. La range des quatre analyses et leur moyenne sont données dans le tableau 1. Vu la très faible quantité du minéral à disposition, l'eau a été calculée par différence. La formule empirique calculée sur la base de 20 atomes d'oxygène comme dans le cas de la kténasite (RAADE et al., 1977) est:

$(Cu_{3.53}Co_{0.80}Ni_{0.61}Zn_{0.23})_{\Sigma 5.17}(SO_4)_{1.98}(OH)_{6.38} \cdot 5.7\,H_2O$
ou idéalement $(CuCoNiZn)_5(SO_4)_2(OH)_6 \cdot 6\,H_2O$.

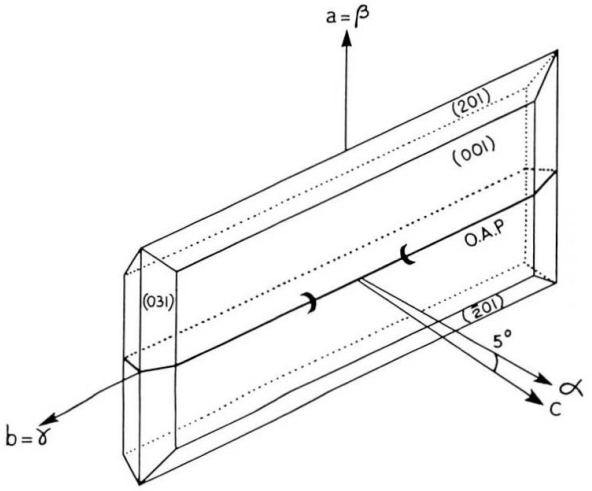

Fig. 2 L'orientation optique de cobalt nickel-kténasite.

Tab. 1 Analyses chimiques de cobalt nickel-kténasite

	Range % % poids	moyenne % poids	déviation standard
CuO	38.51–40.02	39.42	0.7
CoO	7.93– 8.43	8.21	0.2
NiO	5.51– 6.77	6.23	0.6
ZnO	2.04– 3.16	2.64	0.5
SO_3	21.20–21.98	21.67	0.3
H_2O		21.83	
par dif. total		100.00	

Tab. 2 Diagramme de poudre de cobalt nickel-kténasite

h	k	l	$d_{calc.}$	$d_{obs.}$	$I_{vis.}$
0	0	2	11.840	11.80	100
0	0	4	5.920	5.91	90
0	1	1	5.913		
0	1	2	5.427	5.41	< 5
1	0	2	4.865	4.865	80
–1	0	4	4.267	4.263	10
1	1	0	4.116	4.106	10
–1	1	1	4.105		
1	1	1	4.007	4.031	5
0	0	6	3.947	3.948	15
1	0	4	3.876	3.880	5
–1	1	3	3.761	3.751	15
0	1	5	3.742		
–1	0	6	3.377	3.376	10
–1	1	5	3.222	3.223	5
1	0	6	3.084	3.087	10
0	2	0	3.053	3.040	5
0	1	7	2.959	2.958	40
0	2	2	2.957		
–1	1	6	2.955		
2	0	0	2.786	2.786	35
1	2	0	2.678	2.682	30
–1	2	1	2.674		
2	0	2	2.656	2.656	30
1	2	2	2.586	2.585	35
2	1	0	2.535	2.535	< 5
2	1	1	2.497	2.493	< 5
2	1	2	2.435	2.434	25
2	0	4	2.432		
–2	0	6	2.387	2.387	30
1	2	5	2.286	2.291	10
2	0	6	2.180	2.181	10
2	1	5	2.158	2.156	20
–2	1	7	2.119	2.127	10
–2	2	1	2.063	2.063	5
2	2	0	2.058		
2	2	1	2.038	2.032	< 5
0	3	1	2.028		
0	3	3	1.971	1.963	< 5
2	2	3	1.958		
2	1	7	1.948	1.941	5
–2	2	5	1.938		
0	3	4	1.925	1.922	5
1	3	0	1.912		

Données radiocristallographiques

Un diagramme de poudre a été effectué sur caméra de Gandolfi (114.6 mm de diamètre, CuKαradiation). Les valeurs de $d_{calc.}$ et $d_{mes.}$ sont données dans le tableau 2.. L'étude du monocristal a été effectuée au moyen d'une caméra de précession. Ainsi nous avons obtenu une maille monoclinique et le groupe d'espace $P2_1/c$ dont les dimensions ont été affinées par la méthode des moindres carrés à partir du diagramme de poudre. Ainsi a = 5.597(3), b = 6.106(5), c = 23.79(2), Å, ß = 95.52(3)° et V = 809.5(7) Å^3. Avec cette maille et Z = 2, $d_{calc.}$ = 3.00(1) g/cm^3.

Conclusion

Ce minéral est donc une variété cobalto nickelifère de kténasite. Il ne peut être distingué de celui-ci que par analyse chimique. Toutes les autres données de ces deux minéraux sont très semblables.

Références

KOKKOROS, P. (1950): Ktenasite, ein Zink-Kupfersulfat aus Laurion (Griechenland). Tschermaks Mineral. Petrog. Mitt. 1 (ser. 3), 342–6.

MANDARINO, J.A. (1981): The Gladstone-Dale relationship: Part IV. The compatibility concept and its applications. Can. Min., 19, 441–450.

RAADE, G., ELLIOTT, C.J. and FEJER, E.E. (1977): New data on ktenasite. Mineral. Mag. Vol. 41, pp. 65–70.

Manuscrit reçu le 27 avril 1990; accepté le 20 septembre 1990.