

La mcnearite, $\text{NaCa}_5\text{H}_4(\text{AsO}_4)_5 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, un nouvel arséniate hydraté de calcium et de sodium

Autor(en): **Sarp, Halil / Deferne, Jacques / Liebich, Bernard W.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **61 (1981)**

Heft 1

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-47125>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

La mcnearite¹, $\text{NaCa}_5\text{H}_4(\text{AsO}_4)_5 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$, un nouvel arséniate hydraté de calcium et de sodium.

par Halil Sarp², Jacques Deferne² et Bernard W. Liebich³

Abstract

Mcnearite, $\text{NaCa}_5\text{H}_4(\text{AsO}_4)_5 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$, occurs with micropharmacolite, pharmacolite, guerinite and haidingerite at Sainte-Marie-aux-Mines (Vosges, France). The name is in honour of Miss Elizabeth McNear, who worked in the field of mineralogy and crystallography at the University of Geneva, Switzerland. Both mineral and name have been approved by the Commission on New Minerals and Mineral Names of the International Mineralogical Association.

Qualitative analysis indicate Ca, Na, As, H and O. The X-ray powder diagrams are from Gandolfi and Guinier-Hägg cameras. We used the precession and the Weissenberg methods for single crystal study. The crystal is triclinic, space group is $P1$ or $P\bar{1}$, with $a = 13.50$, $b = 14.10$, $c = 6.96 \text{ \AA}$, $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 92^\circ$ and $\gamma = 119^\circ$, and $Z = 2$. To these parameters corresponds a calculated density of 2.85 g/cm^3 whereas the measured density is 2.60 g/cm^3 . The difference can probably be explained by the porosity of the radiated texture. The main diffraction lines occur at $12.33 (100) (010)$, $6.94 (50) (001)$, $4.40 (30) (3\bar{1}0) (201)$, $3.92 (60) (300) (12\bar{1})$, $3.400 (25) (3\bar{3}1) (130)$, $3.122 (60) (1\bar{2}2)$, $2.939 (25) (400) (311) (202)$ and $2.748 (40) (40\bar{1}) (232) (4\bar{4}1)$.

The mineral is fibrous and often radiated. The maximum length of fibers reaches 1 to 2 mm. The refractive indices are $\alpha = 1.559$, $\beta = 1.562$, $\gamma = 1.572$, optically positive with $2V_\gamma = 60^\circ$.

INTRODUCTION

Ce nouveau minéral a été rencontré sur des échantillons trouvés par Eric Asselborn à Sainte-Marie-aux-Mines et déposés au Muséum d'Histoire naturelle de Genève.

Il a été nommé mcnearite en hommage à Elizabeth McNear, minéralogiste et cristallographe à l'Université de Genève.

¹ First proposed as macnearite to I. M. A., but correct orthography is mcnearite.

² Département de minéralogie, Muséum d'Histoire naturelle, 1, route de Malagnou, CH-1211 Genève 6.

³ Adresse au moment de la recherche: Laboratoire de cristallographie aux rayons X, Université de Genève, 24, quai Ernest Ansermet, CH-1211 Genève 4. Actuellement 18, route de Founex, CH-1299 Commugny.

Ce nouveau minéral ainsi que son nom ont été approuvés par la Commission internationale des nouveaux minéraux et des noms de minéraux (I. M. A.). L'échantillon type est conservé au département de minéralogie du Muséum d'Histoire naturelle de Genève.

MODE DE GISEMENT ET MINÉRAUX ASSOCIÉS

Les échantillons sur lesquels a été découverte la mcnearite proviennent du travers-banc «Tiefstollen», dans une partie de galerie qui servait anciennement au stockage du minerai du filon à arsenic de Gabbe-Gottes/Saint Jacques.

Les minéraux qui accompagnent la mcnearite sont la picropharmacolite, la pharmacolite, la guérinite et la haidingerite.

La formation de ce minéral est certainement dû à la réaction d'acide arsénique avec la gangue carbonatée du minerai. La présence du sodium doit être liée à l'abondance de la mirabilite qui tapisse les parois de cette partie de galerie (WEIL, 1937, communication orale de H. BARI).

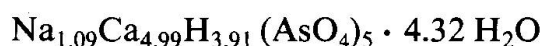
COMPOSITION CHIMIQUE

L'analyse chimique a été effectuée par absorption atomique et la quantité d'eau déterminée par thermogravimétrie. La microsonde électronique a confirmé la présence de Ca, Na et As à l'exclusion de tout autre élément. Deux analyses ont donné les résultats suivants:

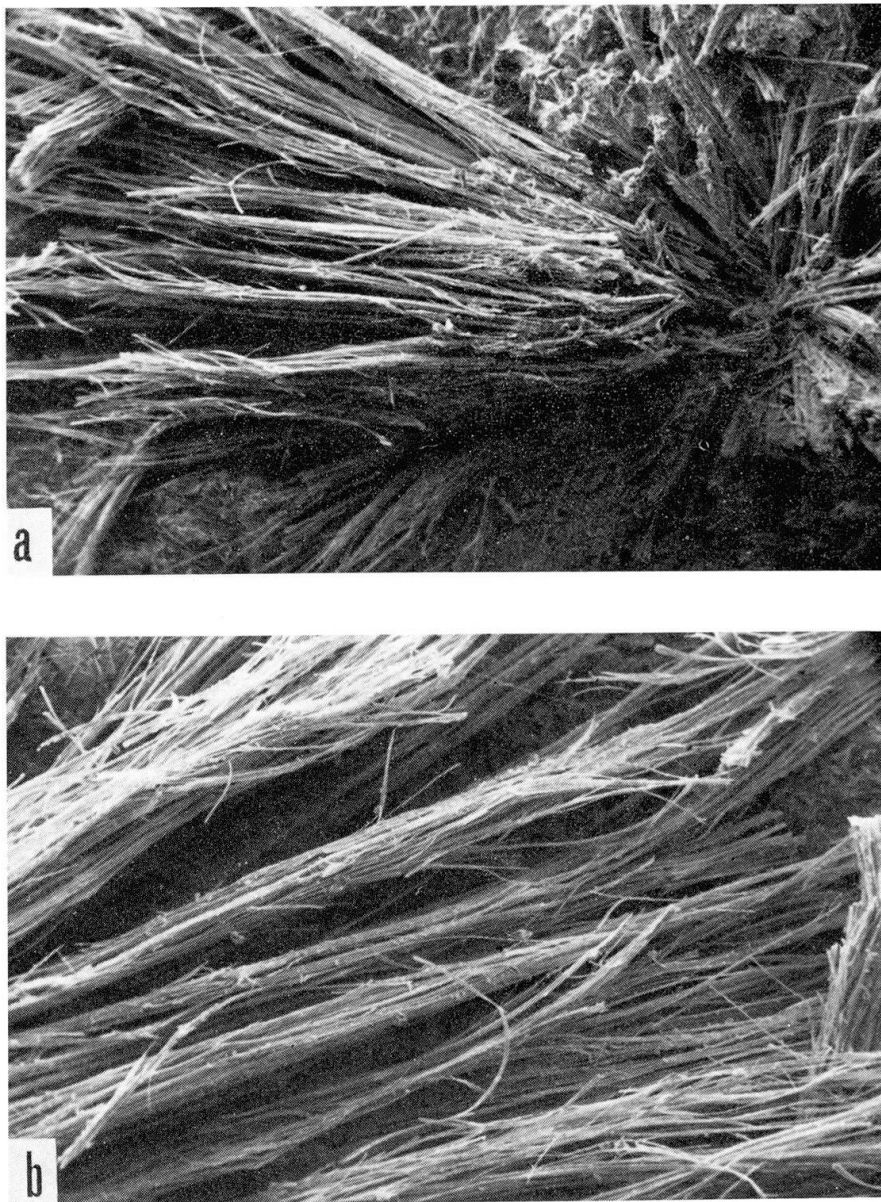
| | I | II | moyenne | comp. théorique |
|--------------------------------|--------|--------|---------|-----------------|
| CaO | 25.27 | 26.16 | 25.71 | 28.10 |
| As ₂ O ₅ | 60.59 | 57.80 | 59.19 | 57.93 |
| Na ₂ O | 3.40 | 3.40 | 3.40 | 3.11 |
| H ₂ O | 11.32 | 11.32 | 11.32 | 10.86 |
| total | 100.58 | 100.68 | 100.62 | 100.00 |

Table I composition chimique de la mcnearite. Comparaison avec la composition théorique calculée.

La formule empirique calculée à partir des valeurs moyennes des analyses sur la base de As = 5 est la suivante:



ou idéalement $\text{NaCa}_5\text{H}_4(\text{AsO}_4)_5 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$.



Pl. I Mcnearite de Sainte-Marie-aux-Mines, a) gross: 40 x; b) gross. 80 x. Photo du Dr. Jean Wüest, microscope électronique à balayage du Muséum de Genève.

HABITUS ET PROPRIETES PHYSIQUES

Le minéral est fibroradié (pl. I). Les fibres se défont très facilement. Elles peuvent atteindre 1 à 2 mm de longueur. La couleur est blanche et l'éclat nacré. La densité mesurée est 2.60 g/cm^3 contre 2.85 pour la densité calculée à partir de la formule idéale. La différence est probablement due à la porosité de la texture fibreuse qui empêche toute mesure précise.

La dureté est impossible à mesurer à cause de la nature très fragile du minéral. Le minéral est faiblement fluorescent dans les teintes violettes lorsqu'il est exposé aux ondes U.V. courtes et longues. Soluble dans les acides.

Les propriétés optiques sont les suivantes:

| | |
|--------------------------|--|
| signe optique: | biaxe positif, $2V_{\gamma} = 60^{\circ 4}$ |
| indices de réfraction: | $\alpha = 1.559$ $\beta = 1.562$ $\gamma = 1.572^5$ $\gamma - \alpha = 0.008$ à 0.013 |
| couleur en lum. transp.: | incolore |
| dispersion: | assez forte |
| allongement: | positif |
| extinction: | 6° à 22° entre β et c |
| clivage: | parfait, parallèle à l'allongement |
| macles: | lamellaires, parallèles à l'allongement |

DONNEES RADIOCRISTALLOGRAPHIQUES

Les distances réticulaires d_{obs} et les intensités des raies ont été mesurées sur des diagrammes de poudre obtenus avec des caméras de Gandolfi et Guinier-Hägg.

L'habitus fibreux de la mcnearite (pl. I) rend très difficile l'obtention de diagrammes de monocristaux. Sur les enregistrements de précession et de Weissenberg les spots sont toujours plus ou moins allongés. Malgré ces difficultés nous avons pu observer une maille triclinique présentant les paramètres suivants:

$a = 13.50 \text{ \AA}$, $b = 14.10 \text{ \AA}$, $c = 6.95 \text{ \AA}$, $\alpha = 90^{\circ}$, $\beta = 92^{\circ}$, $\gamma = 119^{\circ}$, groupe d'espace $P1$ ou $P\bar{1}$; $Z = 2$ (avec $d_{\text{calc.}} = 2.85 \text{ g/cm}^3$).

Cependant, à cause de la mauvaise qualité des cristaux et des diagrammes correspondants, il subsiste une légère incertitude à propos des paramètres de la mcnearite et l'éventualité d'une maille monoclinique ne peut pas être entièrement exclue.

La table II contient les valeurs d_{obs} et I_{obs} indexées et comparées avec les valeurs calculées à partir de la maille triclinique décrite ci-dessus et pour le groupe d'espace $P1$.

⁴ mesuré avec la platine universelle;

⁵ non mesuré directement mais calculé à partir de α , β et $2V$; calculé aussi avec la formule de Gladstone et Dale.

Table II comparaison des raies de diffraction observées et calculées à partir de la maille triclinique et pour le groupe d'espace P1.

| hkl | $d_{calc.}$ | $d_{obs.}$ | $I_{obs.}$ | hkl | $d_{calc.}$ | $d_{obs.}$ | $I_{obs.}$ |
|-------------------|-------------|-------------------|------------|---|-------------|------------|------------|
| 010 | 12.330 | 12.33 | 100 | $3\bar{1}\bar{1}$ | 3.034 | 3.004 | 10 |
| 100 | 11.798 | 11.77 | 5 | $2\bar{2}\bar{2}$ | 3.026 | | |
| 001 | 6.945 | 6.94 | 50 | 131 | 3.023 | | |
| $2\bar{1}0$ | 6.746 | 6.75 | 5 | $3\bar{4}\bar{1}$ | 3.022 | | |
| $01\bar{1}$ | 6.102 | 6.10 | 5 | 022 | 3.001 | | |
| $10\bar{1}$ | 6.092 | | | $4\bar{2}1$ | 2.993 | | |
| | | 5.69 ¹ | | 400 | 2.950 | 2.939 | 25 |
| | | 5.18 ² | | 311 | 2.944 | | |
| $11\bar{1}$ | 5.016 | 5.02 | 5 | 202 | 2.942 | | |
| 120 | 4.621 | 4.61 | 15 | $4\bar{1}1$ | 2.899 | 2.870 | 20 |
| $3\bar{1}0$ | 4.418 | 4.40 | 30 | $40\bar{1}$ | 2.755 | 2.748 | 40 |
| 201 | 4.410 | | | $2\bar{3}2$ | 2.752 | | |
| $3\bar{3}0$ | 3.958 | 3.97 | 5 | $4\bar{4}\bar{1}$ | 2.751 | | |
| 300 | 3.933 | 3.92 | 60 | $5\bar{3}0$ | 2.685 | | |
| $12\bar{1}$ | 3.902 | | | 140 | 2.681 | 2.681 | 5 |
| $03\bar{1}$ | 3.567 | 3.58 | 5 | $3\bar{1}2$ | | | |
| $30\bar{1}$ | 3.482 | 3.480 | 15 | $5\bar{2}0$ | 2.680 | 2.592 | 10 |
| $3\bar{3}1$ | 3.407 | 3.400 | 25 | 410 | 2.598 | | |
| 130 | 3.402 | | | $3\bar{5}\bar{1}$ | 2.590 | | |
| $4\bar{1}0$ | 3.247 | 3.231 | 20 | $5\bar{1}0$ | 2.558 | 2.550 | 5 |
| $1\bar{2}\bar{2}$ | 3.117 | 3.122 | 60 | 302 | 2.553 | | |
| $1\bar{2}2$ | 3.112 | | | plus une vingtaine de raies très faibles. | | | |

¹ ligne diffuse allant de 5.62 à 5.69 Å, non indexée;

² ligne diffuse allant de 5.18 à 5.22 Å, non indexée. Ces deux raies sont probablement dues à des inclusions.

Remerciements

Nous exprimons toute notre gratitude au Dr. Paul Tissot et au Dr. Selim Doğan, du département de chimie minérale analytique et appliquée de l'Université de Genève, pour l'étude thermogravimétrique et l'analyse chimique qu'ils ont effectuées.

Bibliographie

- GUERIN, H. (1941): Sur les arsénates alcalino-terreux. Etude du système As_2O_5 -CaO-OH. *Ann. Chim. France*, 16, 101-153.
- BARI, HUBERT, PERMINGEAT, R., PIERROT, R. et VALENTA, K. (1980): La fluckite, arséniate hydraté de calcium et de manganèse, une nouvelle espèce minérale. *Bull. Soc. fr. Minéral. Cristallogr.*, 103, 122-128.
- PIERROT, R. (1964): Contribution à la minéralogie des arsénates calciques et calcomagnésiens naturels. *Bull. Soc. fr. Minéral. Cristallogr.*, 87, 169-211.
- Weil, R. (1937): Notices minéralogiques. *Bull. Serv. Carte géol. Als. Lorr.* IV, 85-90

Manuscrit reçu le 1 de juin 1981.