

礦物学学生自学参考書

Н. А. 斯莫利雅尼諾夫 著



地质出版社

Н. А. СМОЛЬЯНИНОВ
ПОСОБИЕ
К САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ
ЗАНЯТИЯМ СТУДЕНТОВ
ПО МИНЕРАЛОГИИ
ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
1955

本書是作者多年來在莫斯科地質勘探學院和國立莫斯科大学講授礦物學的成果。

該書分兩部分敘述；第一部分是總論，描述礦物學的發展史、礦物學的內容、任務和意義、礦物學的化學成分、外表特征、成因特征和研究方法；第二部分是各論，描述各個礦物的化學成分、外形、物理性質、在自然界中形成的方式和存在條件，同時也列舉了礦物的分類。

本書可供大學地質系、地質勘探學院、中等技術學校以及有礦物學課程的其他學校的學生在學習礦物學時參考。

礦物學學生自學參考書

100,000字

著者	Н. А. 斯莫利雅尼諾夫
譯者	北京地質學院結晶礦物教研室
出版者	地質出版社 北京宣武門外永亮寺西街3號 北京市書刊出版業營業登記證出字第216號
發行者	新華書店
印刷者	地質印刷廠 北京廣安門內教子胡同甲32號

編輯：徐幼先 技術編輯：李璧如 校對：金伯瑤
印數（京）1—8760冊 一九五六年六月北京第一版
定價（10）0.65元 一九五六年六月第一次印刷
開本 31''×43'' $\frac{1}{32}$ 印張 4 $\frac{1}{2}$

目 錄

序言	5
I. 总論	6
礦物学發展史	6
“礦物”概念的定義	16
礦物学的内容、任务和意义	11
礦物的化学成分	13
化学式	13
固溶体和类質同像混合物、类質同像	16
膠体	17
礦物的外表特征和性質	18
晶体的形狀	18
晶面花紋	20
双晶和集合体	21
顏色	22
条痕	23
光澤	24
解理	24
裂开	25
断面	26
脆性、韌性、延展性、彈性、撓性	26
硬度	27
比重	28
發光性	29
磁性和电性	30
可燃性	31
气味	32
味感	32
吸水性	32

粗糙感和油膩感	33
礦物的成因特征	33
成因	33
生長痕	34
包裹體	35
假像	35
年齡上的差異	33
標型特征	37
共生	37
同質多像	39
礦物的研究方法	39
II. 各論	41
緒論	41
I 自然元素	44
II A. 硫化物及其類似化合物	43
II B. 氧硫化物	56
III 氧化物	56
IV 矽酸鹽	65
V 碳酸鹽	82
VI 硝酸鹽	86
VII 硼酸鹽	88
VIII 磷酸鹽、砷酸鹽和釩酸鹽	90
IX 硫酸鹽	94
X 鉻酸鹽	99
XI 鉬酸鹽	101
XII 鎢酸鹽	102
XIII 有機酸鹽	104
XIV 鹵化物	105
XV 可燃性有機岩	110

礦物学学生自学参考書

H. A. 斯莫利雅尼諾夫著

北京地質学院結晶礦物教研室譯

地質出版社

1956 · 北 京

000907

Н. А. СМОЛЬЯНИНОВ
ПОСОБИЕ
К САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ
ЗАНЯТИЯМ СТУДЕНТОВ
ПО МИНЕРАЛОГИИ
ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
1955

本書是作者多年來在莫斯科地質勘探學院和國立莫斯科大學講授礦物學的成果。

該書分兩部分敘述；第一部分是總論，描述礦物學的發展史、礦物學的內容、任務和意義、礦物學的化學成分、外表特徵、成因特徵和研究方法；第二部分是各論，描述各個礦物的化學成分、外形、物理性質、在自然界中形成的方式和存在條件，同時也列舉了礦物的分類。

本書可供大學地質系、地質勘探學院、中等技術學校以及有礦物學課程的其他學校的學生在學習礦物學時參考。

礦物學學生自學參考書

100,000字

著者	Н. А. 斯莫利雅尼諾夫
譯者	北京地質學院結晶礦物教研室
出版者	地質出版社 北京宣武門外永光寺西街3號 北京市書刊出版營業登記證出字第212號
發行者	新華書店
印刷者	地質印刷廠 北京廣安門內教子胡同甲32號

編輯：徐幼先 技術編輯：李璧如 校對：金伯瑤

印數（京）1—8760冊 一九五六年六月北京第一版

定價（10）0.65元 一九五六年六月第一次印刷

開本 31'' × 43'' $\frac{1}{2}$ 印張 4 $\frac{1}{2}$

目 錄

序言	5
I. 总論	6
礦物学發展史	6
“礦物”概念的定義	10
礦物学的内容、任务和意义	11
礦物的化学成分	13
化学式	13
固溶体和类質同像混合物、类質同像	16
膠体	17
礦物的外表特征和性質	18
晶体的形狀	18
晶面花紋	20
双晶和集合体	21
顏色	22
条痕	23
光澤	24
解理	24
裂开	25
断面	26
脆性、韌性、延展性、彈性、撓性	26
硬度	27
比重	28
發光性	29
磁性和电性	30
可燃性	31
气味	32
味感	32
吸水性	32

粗縫感和油膩感	33
礦物的成因特征	33
成因	33
生長痕	34
包裹體	35
假像	35
年齡上的差異	36
標型特征	37
共生	37
同質多像	39
礦物的研究方法	39
II. 各論	41
緒論	41
I 自然元素	44
II A. 硫化物及其類似化合物	49
II B. 氧硫化物	56
III 氧化物	56
IV 矽酸鹽	65
V 碳酸鹽	82
VI 硝酸鹽	86
VII 硼酸鹽	88
VIII 磷酸鹽、砷酸鹽和釩酸鹽	90
IX 硫酸鹽	94
X 鉻酸鹽	99
XI 鉬酸鹽	101
XII 鎢酸鹽	102
XIII 有機酸鹽	104
XIV 鹵化物	105
XV 可燃性有機岩	110

序 言

本書是作者多年來在莫斯科地質勘探學院和國立莫斯科大学講授礦物學的成果。

教學經驗表明，為要使學生掌握礦物學，僅僅是講課、作許多用肉眼觀察礦物的實習、甚至學生還進行自修，這是不夠的，如果這些作業都是聽其自便的話。答疑不經常進行也是不夠的，因為這很難掌握每個學生獨立作業的情況。因此需要有一本指南——參考書，指導學生進行獨立作業，指南中應指出研究方法，並按課程進行的程序就各章節提出習題。作者認為這本書可以達到這一目的。

為要牢固地掌握礦物學，僅看一本教科書是太少了，必須閱讀與學習科目有關的書籍。從教科書來了解某一問題，這是对的，但這僅是問題的一方面，而另一方面閱讀原作，儘管是瀏覽似地，但畢竟是直接翻閱了這一書籍，則可有助於巩固自教科書中得來的知識。本書中廣泛採用這一方法。

礦物陳列館也是一個圖書館，但它所藏的是大自然本身所寫成的書籍，應該學會閱讀這些書籍。因此，本書指導學生在陳列館中按步就班地研究礦物學，以便仔細地認識礦物。書中第二部分所提出的許多問題和作業也是偏重在這方面。

H. 斯莫利雅尼諾夫

I. 总 論

礦物学發展史

礦物学知識的發展是与人类社会及文化科学、技術、工業的总發展相联系的，尤其是与採礦事業的發展相联系着的。

古代的礦物学是一門論及地球、石头和礦石的包罗万象的科学，其中包括大量關於礦物的荒誕的知識。但是在古代這門科学就逐漸为实际知識所丰富。

封建制度下的中世紀很少促進礦物学的發展。社会的封建割据、經常發生的战争、階級的存在、宗教的偏执、对权威的盲目崇拜、科学实验極不發达、实际与科学的脫節等都起着阻碍作用。

礦物处境的大变化是随着世界向資本主义过渡而發生的，而更急剧的变化則發生在世界向帝國主义过渡的时期。这是与工業蓬勃的發展，与对礦石及其質量和加工方法要求的提高，与新礦床的發現，与对礦石在自然界中產出条件的研究与兴趣的增濃有关的。

随着科学的發展而發生了科学的分化。礦物学中分出了結晶学、岩石学、地球化学等。

礦物学發展的各个階段中都出現过許多偉大的具有远見的礦物学家。M. B. 罗蒙諾索夫就是这样一个天才学者，俄國的礦物学就是由他們开始的。另外一个卓越的学者是 B. И. 維尔納茨基，他与他的学生 A. E. 費尔斯曼都是地球化学的奠基人和礦物学为成因科学的新任务的創造者。

苏維埃时代表明，礦物学在社会主义条件下在与实际利益緊密联系的情况下，可以多么迅速地發展。

参 考 文 献

礦物学一般發展史

- Бетехтин А.Г. Курс минералогии, 1951, стр. 3—19.
- Болдырев А.К. Курс описательной минералогии, вып. 1, 1926.
стр. 78—82.
- Болдырев А. К. Очерки высшей минералогии. Бюлл. журн. «Колыма», № 1, 1944.
- Вернадский В.И. История минералов земной коры, 1923, стр. 5—8. 14—15.
- Медведев Д.И. Минералогия, 1863, стр. 3—10.
- Уклонский А.С. Минералогия, 1940, стр. 88—95.

俄国礦物学發展史

- Барсанов Г. П. В. М. Севергин и минералогия его времени в России, Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1949.
- Бетехтин А.Г. К истории русской минералогии, Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1950.
- Вернадский В.И. О значении трудов Ломоносова в минералогии и геологии, 1900.
- Годлевский М. Н. Успехи минералогии в Союзе за последние 15 лет, Зап. Минерал. о-ва, ч. 61, 1932, стр. 205—226; 1933, стр. 269—298.
- Годлевский М. Н. Ломоносов как минералог, Зап. Минерал. о-ва, ч. 69, вып. 4, 1940, стр. 447—457.
- Гордеев Д.И. М. В. Ломоносов—основоположник геологической науки, М., 1953.
- Григорьев Д. П. Семьдесят пять томов записок Всероссийского минералогического общества, Зап. Минерал. о-ва, ч. 75, вып. 4, 1946.
- Григорьев Д. П. Минералогическое общество за 150 лет, Зап. Минерал. о-ва, ч. 76, вып. 1, 1947, стр. 19—22.
- Григорьев Д.П. Минералогия в Горном институте за 175 лет, Зап. Минерал. о-ва, ч. 77, вып. 3, 1948.
- Григорьев Д. П. С. С. Смирнов как минералог, Зап. Минерал. о-ва, ч. 77, вып., 1, 1949.
- Григорьев Д.П. и Шафрановский И.И. Выдающиеся русские минералогии, 1949.
- Записки Всероссийского Минералогического общества, ч. 75, вып. 1, 1946;

статьи о В.И. Вернадском и А.Е. Ферсмане.

Курбатов С.М. История кафедры минералогии Ленинградского государственного университета за 125 лет существования (1819—1944), Зап. Минерал. о-ва, ч. 74, вып. 2, 1945.

Лазаренко Е. К. Развитие минералогии в Украинской ССР за 30 лет Советской власти. Львов геол. о-во, Минерал. сб., №2, 1948.

Хабаров А.В. Очерки по истории геологоразведочных знаний в России, ч. 1, 1951.

1. 在圖書館中熟悉下列經典著作:

Вернадский В. И. Опыт описательной минералогии, т. I, вып. 1—5, 1908—1914.

Кокшаров Н.И. Материалы для минералогии России, т. 1—6, 1854—1892.

Ломоносов М.В. О слоях земных, 1949 (новое издание); там же: "Слово о рождении металлов от трясения земли" и "Первые основания металлургии".

Севергин В.М. Первые основания минералогии или естественной истории ископаемых тел, 1798.

Севергин В.М. Подробный минералогический словарь, 1807.

Севергин В. М. Минералогическое землеописание Российского государства, 1809.

Ферсман А.Е. Геохимия, т. 1—4, 1933—1939.

Ферсман А.Е. Пегматиты, т. 1, 1940.

Ферсман А. Е. Исследование в области магнезиальных силикатов, Избр. труды, т. 1, 1952.

2. 熟悉下列礦物学参考書:

Спутник геохимика и минералога, АН СССР, 1937.

Винчелл А.Н. и Винчелл Г. Оптическая минералогия, 1953.

Дана Дж. Д., Дана Э. С., Пэлач Ч., Герман Г., Фрондель К. Система минералогии, т. I, полутом 1 (1950) и 2 (1951) и т. II, полутом 1 (1953) и 2 (1954).

Дана Э. С. Описательная минералогия, 1937.

Dana J.D. The system of mineralogy, 1920.

Dana's system of mineralogy, I, 1944.

Doelter C. Handbuch der Mineralchemie, I—IV, 1912—1929.

Hintze C. Handbuch der Mineralogie, I, 1904—1915; II, 1897.

Strunz H. Mineralogische Tabellen, 1949.

3. 熟悉下列礦物学方面的雜誌和期刊:

Записки Всесоюзного минералогического общества.
Труды Института геологических наук Академии наук СССР.
Известия Академии наук СССР, сер. геол.
Mineralogical Magazine (журнал Английского минер. о-ва).
American Mineralogist (журнал Американского минер. о-ва).
Bulletin de la Société Mineralogique de France.
Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.
Zeitschrift für Krystallographie, Mineralogie und Petrographie.

4. 熟悉区域的礦物評論:

Минералы СССР, АН СССР, т. 1 и 2, 1940.
Минералогия Урала, АН СССР, т. 2, 1941.
Минералы Хибинских и Ловозерских тундр, АН СССР, 1938.
Пилипенко П.П. Минералогия Западного Алтая, Томск, 1915.
Попов С.П. Минералогия Крыма, АН СССР, 1938.

5. 熟悉礦物学教科書和指南:

Ботехтин А.Г. Минералогия, 1949.
Ботехтин А.Г. Курс минералогии, 1950.
Болдырев А.К. Курс описательной минералогии, вып. I, II, III, 1926—1935.
Вернадский В.И. Минералогия, вып. 1, 1906; вып. 2, 1910.
Вернадский В.И. История минералов земной коры, т. I, вып. I и 2, 1923—1927.
Землячченский П. А. Учебник минералогии, вып. 1 (общая часть). 1906; вып. 2 (описательная часть). 1910.
Коллектив авторов. Курс минералогии, 1936.
Лазаренко Е. К. Курс минералогии, 1951.
Лебедев Г. Учебник минералогии, часть описательная, 1906.
Нечаев А.В. Минералогия, 1931.
Смолянинов Н.А. Практическое руководство по минералогии. 1948.
Смолянинов Н.А., Синегуб Е.С. Определитель гипергенных минералов, 1950.
Соболев Вл. Введение в минералогия силикатов, 1949.
Титов А. Г. Минералогия с основными сведениями из кристаллографии, 1941.
Уклонский А.С. Минералогия, 1940.

“礦物”概念的定義

有时認為礦物是具有一定性質——化學成分、物理性質和結構的天然無機體。假若這樣理解礦物，那末礦物學就變成一門只是抽述的科學，而脫離了與礦物成因有關的那些作用。正確的理解應該是：礦物首先是自然作用的產物，因而研究礦物時應該綜合起來看以上提到的性質和作用。從這一觀念出發，那末礦物學就是自然歷史的科學，實質上是研究成因的科學，它不僅研究礦物的性質，而且还研究礦物在自然界中形成的條件和生存環境，並闡明礦物的各種性質和成因之間的關係。

В. М. 謝維爾金(1798): “礦物學是自然歷史的一部分，它教會我們認識礦物，即根據其獨具的特征與其他物體區別開來；教會我們了解礦物的性質、產地、用途和它們互相間以及與其他物體之間的關係”。

П. А. 澤米亞欽斯基(1903): “礦物應該理解為具有一定化學成分的固態的和液態的均勻無機體，它是自然界中的直接產物，並參與地球和其他天體的構造中”。

В. И. 維爾納茨基(1910): “礦物——自然化學作用的產物——呈氣態、液態和固態”。

В. И. 維爾納茨基(1923): “現在我們稱由化學反應所生成的化學上和物理上獨立的並由分子所構成的產物叫做礦物”。

А. Н. 鮑爾迪烈夫(1923): “礦物是地殼中物理上和化學上完全或大致均勻的一部分，其中化學成因和主要的物理性質在各個地方都是固定的或在一定的比較窄的範圍內變化”。

К. А. 烏斯品斯基(集體著作的礦物學教程，1936): “自然反應生成的一切產物，在物理和化學上完全或大致均勻者，稱為礦物”。

А. С. 烏克隆斯基(1940): “礦物是化學上均勻的單體，主要為固體和結晶體，也有膠體、液體和氣體，它參與地殼的成分中，為地殼中地球化學的產物”。

А. С. 烏克隆斯基(1946): “礦物是原子或離子在空間格子中有規律的結合體，在一定的溫度、介質和壓力下穩定，具有一定的物理性質和化學性質，這些物質用近代的研究方法都可鑑定出來。液體和氣體實際上不是礦物，而是礦物的形成物”。

Н. А. 斯莫利雅尼諾夫(1948):“礦物是具有一定物理和化學性質的獨立的天然體,它們是由於地殼中所發生的物理化學作用(這些作用未經人類任何特殊的干預)的結果而產生的。這就是礦物與實驗室與工廠中所獲得的人造產物不同之處,從物理化學的觀點來看,每一種礦物都與它所產生的環境的一定狀態和成分相符”。

參 考 文 獻

- Белянкин Д. С. Минералогические заметки, разд. I, К определению понятия “минерал”; к практике определения минеральных видов и пр., Зап. Минерал. о-ва, ч. 71, вып. 1—2, 1942.
- Бетехтин А. Г. К вопросу о понятии “минерал”, Зап. Минерал. о-ва. ч. 66, вып. 4, 1937.
- Вернадский В. И. История минералов земной коры, т. I, вып. 1, 1923. стр. 78—80.
- Григорьев Д. П. Основные проблемы минералогии, Зап. Минерал. о-ва. ч. 72, вып. 2, 1943.
- Григорьев Д. П. Правила составления названий минералов по их химическому составу, Зап. Минерал. о-ва, ч. 76, вып. 3, 1947.
- Седлецкий Д. И. Коллоидно-дисперсная минералогия, 1945.
- Соболев В. Понятие вида в минералогии, Львов. геол. о-во, Минерал. сб. № 1, 1947.
- Уклонский А. С. Новое определение понятия “минерал”, Сб. “Вопросы минералогии, геохимии и петрографии”, АН СССР, 1946, стр 15—19.
- Ферсман А. Е. О числе минеральных видов, Докл. АН СССР, 1938.
- Шубникова О. М. и Юферов Д. В. Справочник по новым минералам 1922—1933 гг. (Предисловие А. Е. Ферсмана “Общий обзор новых минералов”), 1934.

6. 指出上述“礦物”概念的定義中的原則上的共同點與不同點。
7. 試指出各個學者的“礦物”概念的定義的缺點。
8. 你認為礦物中不包括液態和氣態的物體合理嗎？

礦物學的內容、任務和意義

礦物學的內容、任務和意義,可以由礦物學的定義中推衍出來。礦物學的定義在前一章中已經討論過了。礦物學研究礦物的化學成

分，但也不忽略各种混入物的那怕看起來是很少的特征。礦物学研究礦物的形态和物理性質，並闡明自然界中礦物形成的过程和环境。

礦物学不能脫离实际的用途。它揭露了礦物在自然界中有在的規律。並使礦物的成分和性質的应用更趨於全面。它改進了研究礦物的方法，並拟定出新的方法。

参 考 文 献

- Ветехтин А. Г. Курс минералогии, 1951, стр. 7—8 и 20—21.
- Болдырев А. К. Курс описательной минералогии, вып. 1, 1926, стр. 14—16.
- Вернадский В. И. История минералов земной коры. т. I, вып. 1, 1923, стр. 9—14.
- Вернадский В. И. Задачи минералогии в нашей стране, Природа, № 1, 1928.
- Григорьев Д. П. Основные проблемы минералогии, Зап. Минерал. о-ва, ч. 72, вып. 3, 1943.
- Лазаренко Е. К. К вопросу о современных задачах советской минералогии, Львов. геол. о-во, Минерал. сб., № 5, 1951.
- Уклонский А. С. Задачи минералогии и геохимии, Зап. Узбекск. отд. Минерал. о-ва, вып. II, 1951.
- Ферсман А. Е. Задачи минералогии в нашей стране, Зап. Минерал. о-ва, ч. 74, вып. 1, 1945.
- Ферсман А. Е. Геохимические проблемы Союза, 1931.
- Ферсман А. Е. Новые пути минералогии, 1912.

9. 列举礦物学的科学任务和实际任务。
10. 礦物学和地球化学的关系如何？
11. 礦物学和結晶学的关系如何？
12. 近代礦物学和十九世紀的礦物学区別何在？
13. 实际礦物学提出了那些要求？
14. 一个礦物学家应具备那些地質知識？
15. 礦物学对化学提出了那些要求？
16. 一个地質勘探工作者应具有那些礦物学知識？

礦物的化学成分

化 学 式

闡明礦物的化学成分是礦物学的重要任务之一。解决这项任务的方法在日益不断地完善着。採用能迅速解决礦物化学问题的快速法是有很大意义的，如像光谱分析就是这样。

通常的定量化学分析是一种繁难的方法，但在许多情况下对科学的和实用的礦物学工作仍然是必需的。定量分析的结果通常用来推出礦物的化学式。

重要的是要正确的理解化学全分析，特别是当物质的礦性很复杂时要把它们换算成化学式计算出礦物成分。当然，在换算时必然估计到一般已知的有关礦物晶体化学方面的概念，同时还要估计到该物质在顯微鏡下或用其他方法研究的结果，而有时还必须做些补充研究。

参 考 文 献

Болдырев А. К. Курс описательной минералогии, вып. I, 1926, стр. 4, 54—57.

Уклонский А. С. Минералогия, 1940, стр. 49—50.

Смольянинов Н. А. Практическое руководство по минералогии, 1948.

礦物化学分析实例

(1)Fe	30.47%	(2)SiO ₂	55.12%	(3)WO ₃	75.64%
Cu	34.40	Al ₂ O ₃	22.99	FeO	13.58
		Na ₂ O	13.53	MnO	9.94
S	35.87			CaO	10.18
	100.74	H ₂ O	8.27	MgO	0.07
			99.91	不溶解的残余	0.06
					99.47
(4)CO ₂	39.26%	(5)SiO ₂	23.96%	(6)SiO ₂	15.07%
FeO	2.00	Al ₂ O ₃	36.71	TiO ₂	0.10
MnO	55.12	Fe ₂ O ₃	0.72	Al ₂ O ₃	41.68
CaO	1.62	CaO	0.26	Fe ₂ O ₃	0.20