



Э.М. Спиридонов

Эволюция

минералов

хрома

в зоне гипергенеза

Эволюция минералов хрома в зоне гипергенеза

Хром подвижен только в виде иона Cr^{6+} . Чтобы перевести Cr^{3+} эндогенных минералов (хромсодержащих силикатов и оксидов) в Cr^{6+} требуется достаточно высокий окислительный потенциал, повышенная температура. Этому могут способствовать и электрические разряды – удары молний.

Большинство гипергенных минералов Cr – хроматы, иногда бихроматы, часто с многочисленными дополнительными анионами. Особо многочисленны хроматы Pb и Pb - Cu. Крайне интересны хроматы - оксиды Pb^{2+} - Pb^{4+} , хроматы - оксиды Bi, хроматы - йодиты Ca и Na, хроматы - сульфиды и хроматы - оксиды Hg.

$[\text{CrO}_4]$ часто замещает $[\text{PO}_4]$, $[\text{VO}_4]$, $[\text{SO}_4]$, $[\text{AsO}_4]$.

В гипергенных месторождениях медистых песчаников и медистых сланцев, возникших в зонах восстановления среди красноцветных терригенных толщ, нередок продукт восстановления Cr^{6+} – зелёный волконскоит с Cr^{3+} .

Крокоит $\text{Pb}[\text{CrO}_4]$

на выветрелых аргиллизированных березитах.
Берёзовское месторождение, Средний Урал



В крокоите
Берёзовского
месторождения
французский
химик
Николя Вокелен
открыл
химический
элемент
хром

Крокоит $\text{Pb}[\text{CrO}_4]$

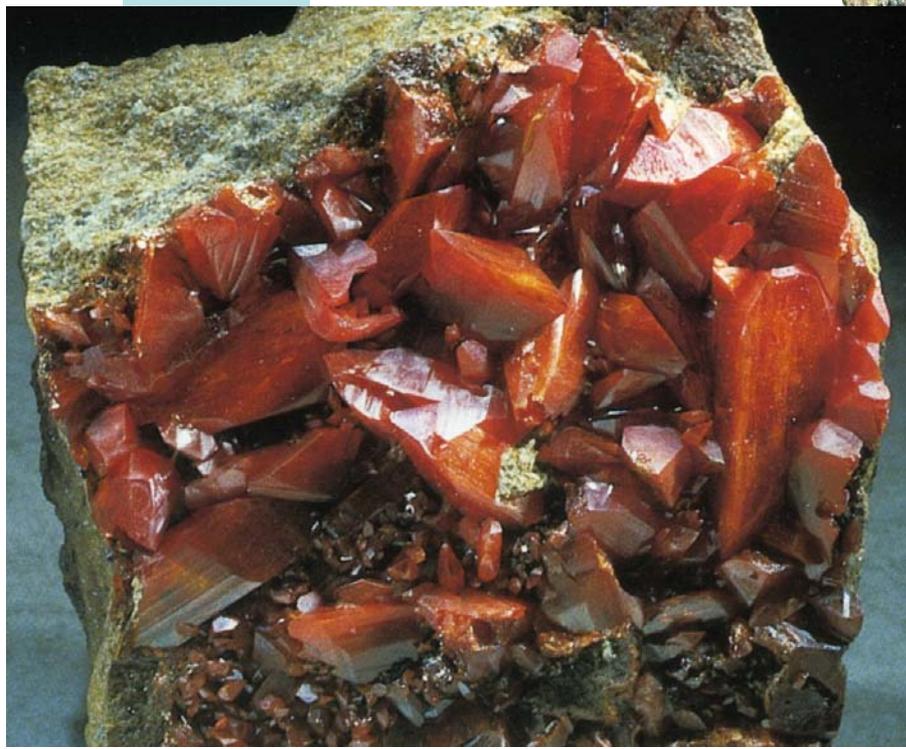
на выветрелых аргиллизированных листовенитах.
Берёзовское месторождение, Средний Урал



Крокоит $Pb[CrO_4]$

на выветрелых аргиллизированных листовенитах и в кварцевых жилах Берёзовского м-ния, Средний Урал

50 мм



ВОКЕЛЕНИТ

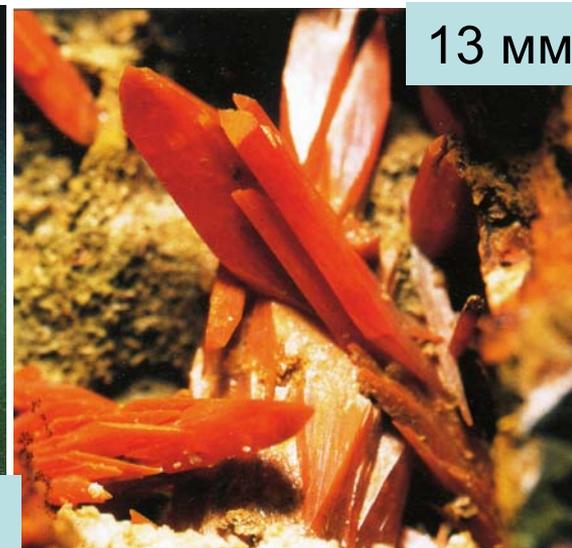
110 мм

Крокоит $\text{Pb}[\text{CrO}_4]$

Берёзовское м-ние,
Средний Урал



35 мм



13 мм



с зелёным
пирофорфитом
и тёмным
вокеленимом

Крокоит $\text{Pb}[\text{CrO}_4]$

Берёзовское месторождение, Средний Урал



с пироморфитом
и азуритом

Крокоит $\text{Pb}[\text{CrO}_4]$

Берёзовское месторождение, Средний Урал



с пироморфитом-
ванадинитом и
реликтовым
кварцем

Крокоит $\text{Pb}[\text{CrO}_4]$

Аделаида, Дундас, Тасмания, Австралия



Крокоит $\text{Pb}[\text{CrO}_4]$

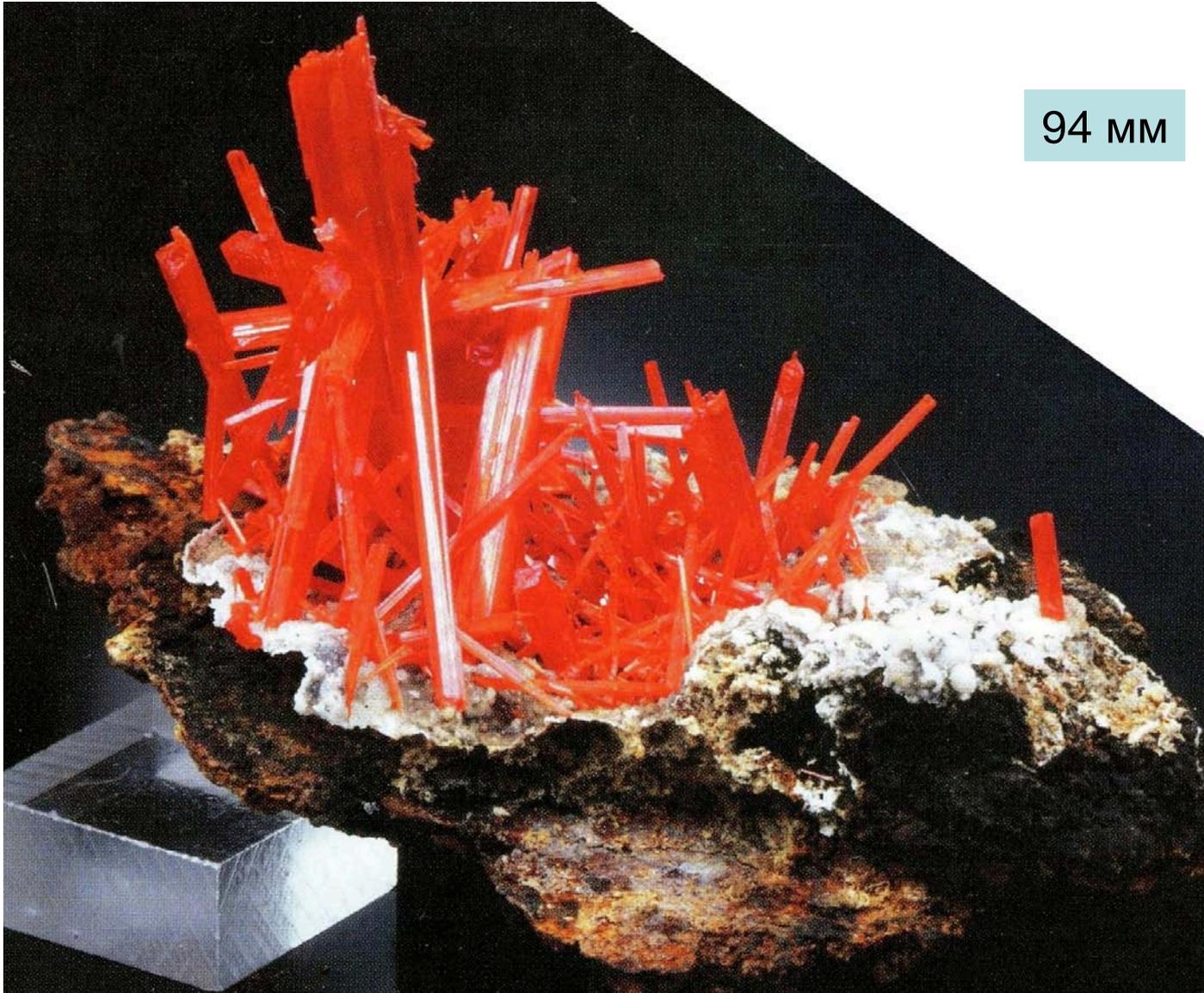
Аделаида, Дундас, Тасмания, Австралия



Крокоит $\text{Pb}[\text{CrO}_4]$

Аделаида, Дундас, Тасмания, Австралия

94 мм



Феникохроит	$\text{Pb}_2[\text{O}/\text{CrO}_4]$
Вокеленит	$\text{Pb}_2\text{Cu}[\text{O}/\text{CrO}_4/\text{PO}_4]$
Форнасит	$\text{Pb}_2\text{Cu}[\text{O}/\text{CrO}_4/\text{AsO}_4]$
Иранит	$\text{Pb}_{10}\text{Cu}[(\text{OH})_2/(\text{CrO}_4)_6/(\text{SiO}_4)_2]$
Эмбрейит	$\text{Pb}_5[(\text{CrO}_4)_2/\text{PO}_4/\text{PO}_4]\cdot\text{H}_2\text{O}$
Касседанеит	$\text{Pb}_5[(\text{CrO}_4)_2/\text{PO}_4/\text{VO}_4]\cdot\text{H}_2\text{O}$
Йедлинит	$\text{Pb}_6[(\text{OH})_4/\text{Cl}_6/\text{CrO}_4]$
Сантанаит	$\text{Pb}^{2+}_9\text{Pb}^{4+}_2[\text{O}_{12}/\text{CrO}_4]$
Хромбисмит	$\text{Bi}_{16}[\text{O}_{23}/\text{CrO}_4]$
Дюкит	$\text{Bi}_{24}[\text{O}_{25}/(\text{OH})_6/(\text{CrO}_4)_8]\cdot 3(\text{H}_2\text{O})$

Вокеленит $Pb_2Cu[O/CrO_4/PO_4]$

Берёзовского м-ния, Средний Урал



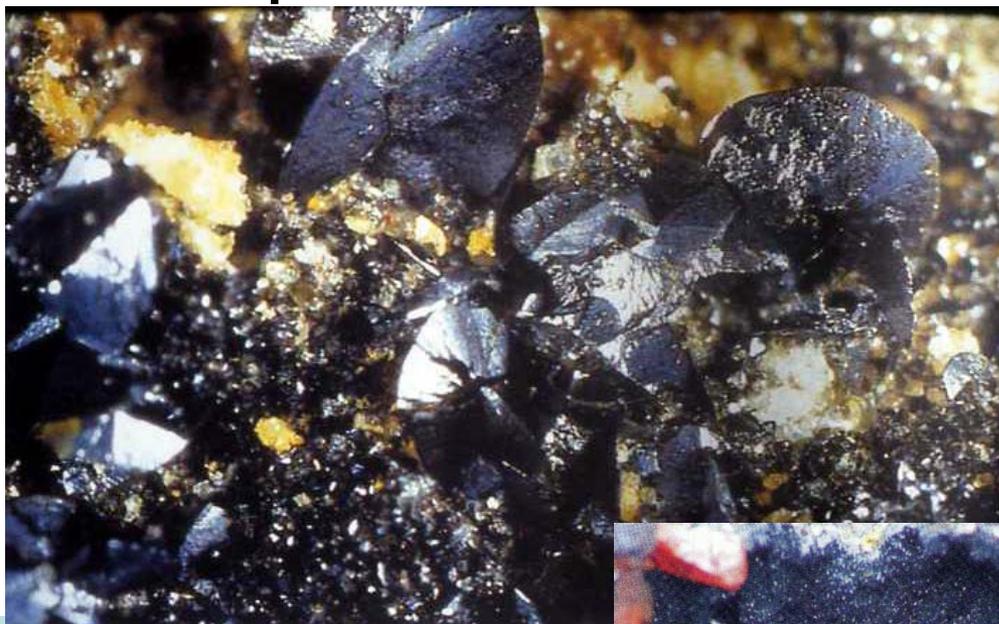
Зелёный вокеленит с
крокоитом
на выветрелых
аргиллизированных
лиственитах



Тёмно-зелёный - чёрный
вокеленит
на выветрелых
аргиллизированных
березитах-лиственитах

Вокеленит $Pb_2Cu[O/CrO_4/PO_4]$

Берёзовского м-ния



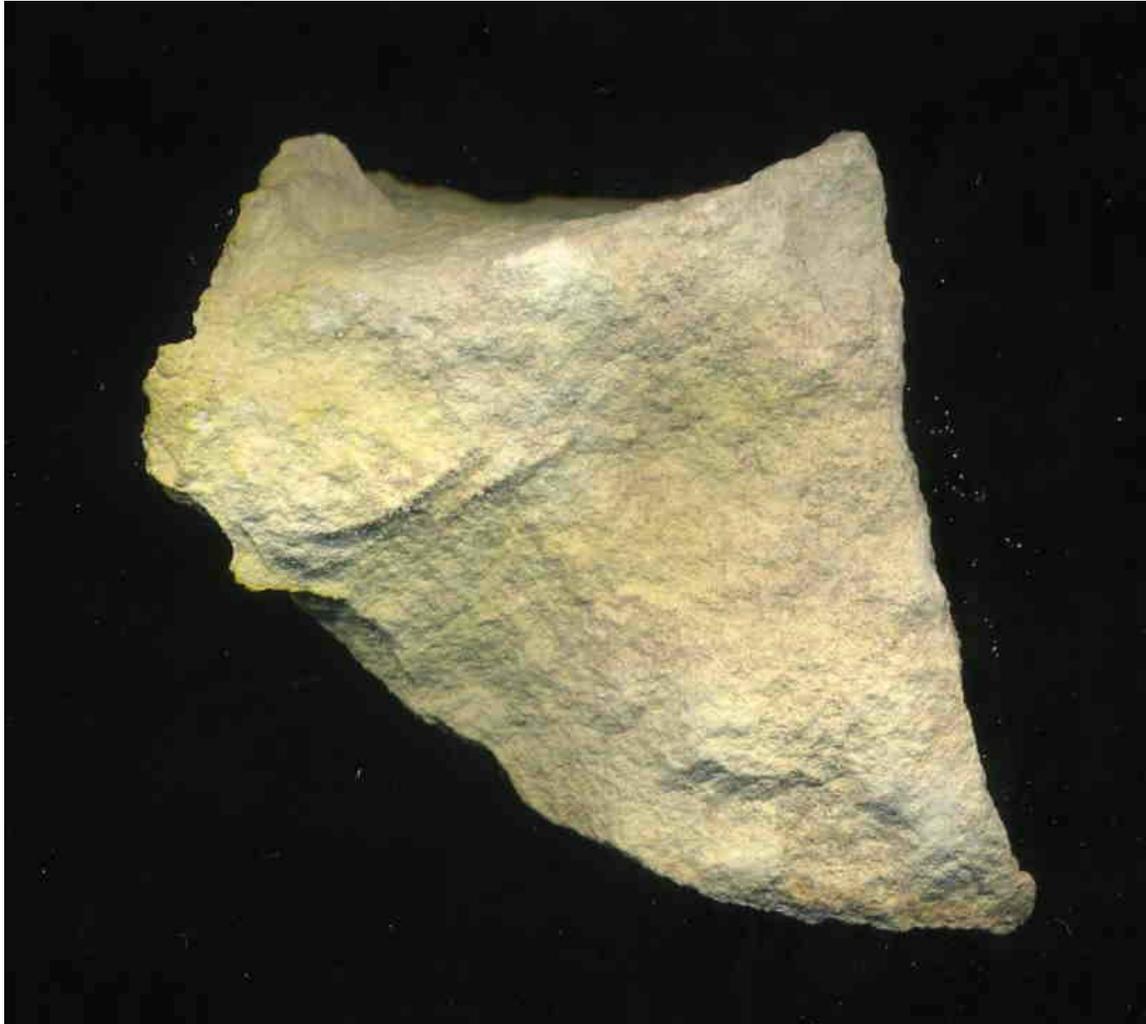
Сферокристаллы
тёмно-зелёного
вокеленита

Корки тёмно-зелёного
- чёрного вокеленита
на выветрелых
аргиллизированных
березитах-лиственитах.
На них - крокоит



Хроматит $\text{Ca}[\text{CrO}_4]$

мало стойкий минерал. Хартрирум, Израиль



жёлтый налёт

Динсмитит $(\text{Hg}_2)^{2+}\text{Hg}^{2+}_3[\text{S}_2/\text{O}/\text{CrO}_4]$
Эдойлерит $\text{Hg}^{2+}_3[\text{S}_2/\text{CrO}_4]$
Уотерсит $\text{Hg}^{1+}_4\text{Hg}^{2+}[\text{O}_2/\text{CrO}_4]$

Тарапакаит $\text{K}_2[\text{CrO}_4]$
Лопецит $\text{K}_2[\text{Cr}_2\text{O}_7]$

Икিকেит
 $\text{K}_3\text{Na}_4\text{Mg}[\text{OH}/\text{CrO}_4/\text{B}_{24}\text{O}_{39}]\cdot 12(\text{H}_2\text{O})$

Бенторит $\text{Ca}_6\text{Cr}^{6+}_2[(\text{OH})_{12}/(\text{SO}_4)_3]\cdot 26(\text{H}_2\text{O})$

Волконскоит

**$\text{Ca}_{0.3}(\text{Cr}^{3+}, \text{Mg}, \text{Fe})_2[(\text{OH})_2/(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}] \cdot 4(\text{H}_2\text{O})$ –
хромовый смектит.**

Характерный минерал ряда месторождений медистых песчаников (Пермское Приуралье ...).

Шестивалентный хром мигрирует совместно с водорастворимыми соединениями двухвалентной меди.

На восстановительных барьерах (обломки древесины, листва, перегной, торф...) среди зеленоцветных песчаников в красноцветных молассах хром осаждается в виде волконскоита по соседству с сульфидами меди.

Волконскоит



Пермский край, Западный Урал



Гора
Каравашек

15 мм

