



# Марганец и его соединения

Обобщающее занятие  
11 класс , химико-биологический

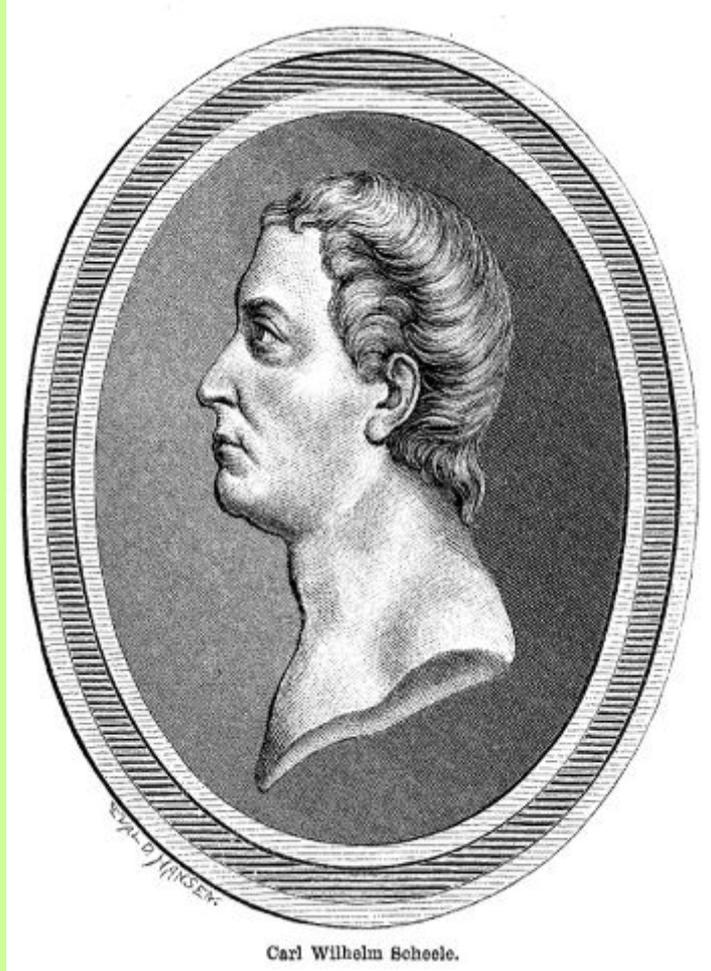
## История открытия

- **1774 г. шведский химик К. Шееле**
- **Ю. Ганн**
- **«манганум»** (от немецкого Manganerz — марганцевая руда).



# Шееле Карл Вильгельм

- Карл Вильгельм Шееле (швед. *Carl Wilhelm Scheele*; 9 декабря 1742, Штральзунд, — 21 мая 1786, Чёпинг) — шведский химик, с 1775 года — член *Королевской шведской академии наук*. По образованию и профессии — фармацевт. Работал в аптеках различных городов Швеции, где и проводил химические исследования (с 1757 года).
- Шееле открыл многие *неорганические* и *органические вещества* и органические вещества. В 1774 году показал, что *пирролюзит* (природная *двуокись марганца*), считавшийся разновидностью *магнитного железняка*, — соединение неизвестного *металла*.



## Нахождение в природе

- **пирролюзит**  $\text{MnO}_2$  (содержит 63,2 % марганца)
- **манганит**  $\text{MnO}_2 \cdot \text{Mn}(\text{OH})_2$  (62,5 % марганца)
- **браунит**  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  (69,5 % марганца)
- **родохрозит**  $\text{MnCo}_3$  (47,8 % марганца)
- **псиломелан**  $m\text{MnO} \cdot \text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  (45-60% марганца)



# Пирролюзит



- Диоксид марганца ( $\text{MnO}_2$ ). Непрозрачный, цвет черный или серо-стальной. Пирролюзит обладает полупроводниковыми и пьезоэлектрическими свойствами. В соляной кислоте растворяется с выделением хлора.
- Молотый натуральный и синтетический пирролюзит (т. н. электролитический диоксид марганца, "ЭДМ") применяют в производстве гальванических элементов и батарей, для получения катализаторов типа гопкалита в специальных противогасах для защиты от СО.
- Из пирролюзита получают перманганат калия и соли марганца.
- В стекольном производстве пирролюзит применяют для обесцвечивания зеленых стекол, в лакокрасочном — для изготовления олифы и масла, в кожевенной — для выделки хромовых кож.

# Манганит

Хим. формула  
 **$\text{MnO} \cdot \text{Mn}(\text{OH})_2$**

Важная марганцевая руда.

Кристаллы столбчатые,  
грубоисштрихованные.  
Примеси  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и др.

Встречается в жилах с  
баритом, кальцитом,  
сидеритом, пиролюзитом.



# Браунит

Минерал назван в честь Вильгельма фон Брауна (1790 — 1872).

Хим.формула  
 $Mn_2O_3 \cdot nSiO_3$ .

Тёмно-серый, коричнево-серый. Непрозрачный.

Используют в металлургической и химической промышленности, а также для производства марганца.



# Родохрозит



Родохрозит (от др.-греч. ῥόδον — роза и χρῶσις — окраска), Марганцевый шпат, малиновый шпат — рудообразующий минерал  $\text{MnCO}_3$ . Цвет розовый, красный, желтовато-серый, коричневый. Полупрозрачный.

Инки считали, что родохрозит — это кровь древних правителей, превратившихся в камень, поэтому минерал часто известен и как роза инков. Встречается в высокотемпературных месторождениях с родонитом, гранатом, браунитом, тефроитом. В осадочных марганцевых месторождениях ассоциирует с марказитом, кальцитом, опалом и др.

Имеет промышленную ценность: является сырьем для выплавки ферромарганца, для подшихтовки при выплавке чугуна и стали. Иногда используется в качестве декоративного камня, в ювелирном деле. Ограниченное использование вызвано совершенной спайностью минерала, из-за этого он практически не поддается обработке.

# Родонит



Родонит (от др.-греч. ῥόδον — роза) — минерал, силикат марганца ( $(\text{Mn}^{2+}, \text{Fe}^{2+}, \text{Mg}, \text{Ca})\text{SiO}_3$ ), образовавшийся в особых условиях на контакте магмы с осадочными породами, богатыми марганцем. Обособления чистого, минерального родонита невелики и в камнерезном деле используется родонитовая порода — **Орлец**, которая состоит из большого количества различных марганцовых минералов. Цвет орлеца — розовый, вишнёво-розовый или малиновый, иногда с переходом в буроватый. При общей непрозрачности этот камень обладает приятным просвечиванием, придающим ему глубину и особенную сочность тонов. В сплошной массе орлеца встречаются необыкновенные красивые «гнезда» ярко — красные по цвету, напоминающие рубин.

Родонит — поделочный камень, в котором кроме одноименного минерала присутствуют черные дендриты и прожилки гидроксидов и оксидов марганца, бурые участки бустамита, волокнистого инезита и другие включения, придающие камню высокую декоративность. В Эрмитаже хранится множество художественных изделий из родонита работы русских мастеров XIX века. Родонит использовался при отделке колонн станции Маяковская Московского

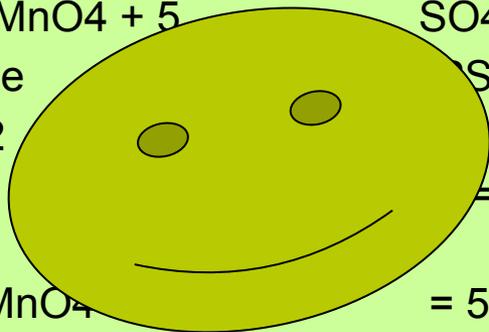
# Получение

- Обычно марганец в полученном концентрате восстанавливают с помощью кокса (**карботермическое восстановление**).
- Иногда в качестве восстановителя используют **алюминий** или **кремний**.
- Для практических целей чаще всего используют **ферромарганец**
- Чистый марганец получают **электролизом** водных растворов сульфата марганца **MnSO<sub>4</sub>**



Задание группе -теоретиков. После занятий в классе на рабочем столе был найден листок с написанными уравнениями химических реакций. Середину листа закрывало большое коричневое пятно. Попробуйте восстановить уравнения.

- 2 KMnO<sub>4</sub> + 5 SO<sub>4</sub> = 6K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 2MnSO<sub>4</sub> + 3H<sub>2</sub>O
- 10Fe SO<sub>4</sub> + 5Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + 2MnSO<sub>4</sub> + 8H<sub>2</sub>O
- 3H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> + 2 MnSO<sub>4</sub> + 5O<sub>2</sub>↑ + 8H<sub>2</sub>O
- 5H SO<sub>4</sub> = K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 2MnSO<sub>4</sub> + 10CO<sub>2</sub>↑ + 8H<sub>2</sub>O
- 2KMnO<sub>4</sub> = 5 MnO<sub>2</sub>↓ + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



# Задание группе – экспериментаторов

Даны следующие вещества:

- KI
- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- KMnO<sub>4</sub>
- NaOH
- FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O
- H<sub>2</sub>O
- Напишите все возможные ОВР между указанными вначале веществами в молекулярной форме. Уравняйте их методом электронно-ионного баланса.
- Проведите опыты с учетом Ваших теоретических рассуждений. Отметьте цвета исходных растворов веществ и продуктов реакции. Укажите на другие возможные особенности реакций (выделение газа, выпадение осадка и др)
- Обязательно отмечайте в тетради после каждой реакции соответствие Ваших теоретических рассуждений и практических результатов.
- Сделайте **выводы** по Вашим результатам.



*Задание группе\_промышленников.*

- 
- Написать все возможные **способы получения марганца**, включая электролиз солей



(использование материала сообщения на занятии «Получение марганца»).



Запишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме:

