

# **VII группа**

**(побочная подгруппа)**

- МАРГАНЕЦ
- ТЕХНЕЦИЙ
- РЕНИЙ

- Технеций в природе не встречается, получен при ядерных реакциях, практического значения не имеет. Рений - рассеянный элемент, производство рения сложно и дорого, применение его ограничено. Наибольшее значение имеет марганец. В природе встречается в виде  $\text{MnO}_2$  - пиролюзит,  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  ( $\text{MnO}_2 \cdot \text{MnO}$ ) - браунит,  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  - гаусманит.

- В 1936 г. еще совсем молодой итальянский физик Эмилио Сегре уехал из Рима. Он держал путь в Палермо, древнюю столицу Сицилии, где в местном университете ему были предоставлены кафедра и должность декана физического факультета.
- В Риме Сегре работал в лаборатории Энрико Ферми, участвовал в знаменитых нейтронных опытах, в ходе которых впервые в мире уран обстреливали потоком нейтронов.
- Итальянские физики считали, что таким путем можно будет получить новые химические элементы, более тяжелые, чем уран.
- В конце того же 1936 г. он отправился в Америку, в Калифорнийский университет, и смог привезти оттуда кусок облученного молибдена.
- Опыты были закончены в июне 1937 г. Так был воссоздан первый из химических «динозавров» – элементов, некогда существовавших в природе, но полностью «вымерших» в результате радиоактивного распада. Это был технеций.

Существование рения было предсказано Д. И. Менделеевым («двимарганец»), по аналогии свойств элементов в группе периодической системы.

- Элемент открыли в 1925 году немецкие химики Ида и Вальтер Ноддак при проведении исследований в лаборатории компании Siemens & Halske. Элемент назван в честь Рейнской провинции Германии — родины Иды Ноддак.
- Рений стал последним открытым нерадиоактивным элементом.

# Марганец – металл и сплавы



<http://www.webelements.com>

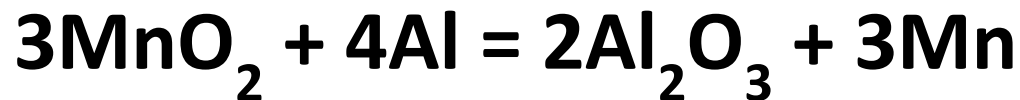
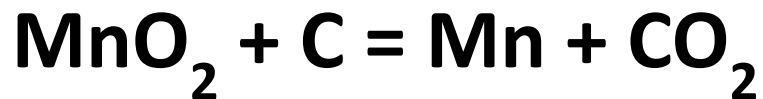


Экскаваторы (Красноярск):

[http://www.krasgmt.ru/data/about/gmt\\_photos](http://www.krasgmt.ru/data/about/gmt_photos)

- Марганец был открыт в 1774 г. шведским химиком Карлом Вильгельмом Шееле. Этот ученый за свою относительно короткую жизнь (он умер в 44 года) успел сделать очень много. Он открыл хлор, кислород, молибден и вольфрам, доказал, что графит – один из видов элементарного углерода, получил краску, которая и сейчас называется «зелень Шееле», арсин ( $\text{AsH}_3$ ), глицерин, мочевую и синильную кислоты. Правда, ни марганец, ни молибден, ни вольфрам Шееле не выделил в чистом виде; он только указал, что в исследованных им минералах содержатся эти новые элементы.

- Марганец получают восстановлением в электропечах углеродом или алюмотермическим способом:

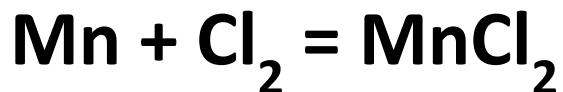
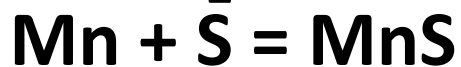
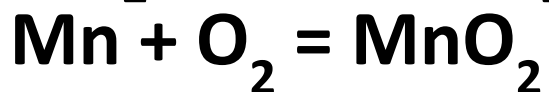
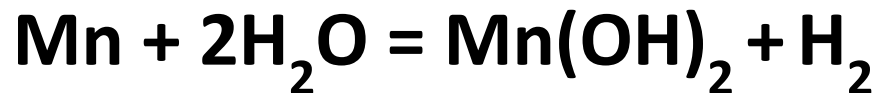


- Марганец - серебристо-белый металл, устойчивый на воздухе, т.к. покрыт плотной оксидной пленкой.  $T_{\text{пл.}} = 1200^\circ\text{C}$ , плотность  $7,2\text{г/см}^3$ .

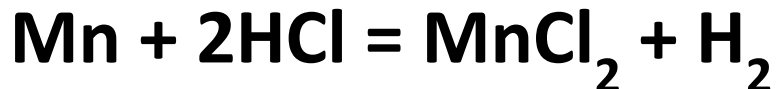


# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАРГАНЦА

- Весьма активный металл, в ряду напряжений стоит между цинком и магнием. В порошкообразном состоянии взаимодействует с водой, кислородом, серой, хлором:

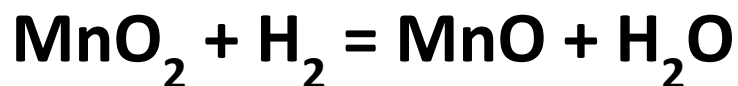


- Легко растворим в кислотах:

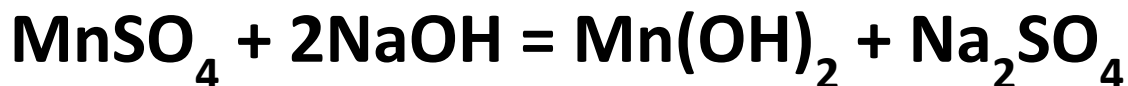


- Проявляет в соединениях степени окисления +2, +3, +4, +6, +7. Существуют пять оксидов:  $\text{MnO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  - основного характера,  $\text{MnO}_2$  - амфотерный оксид,  $\text{MnO}_3$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  - кислотные оксиды.

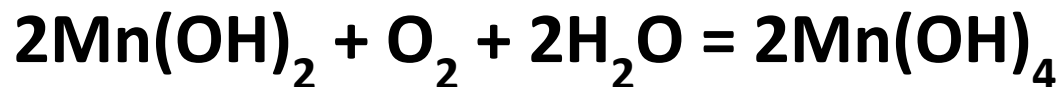
- $\text{MnO}$  - зеленого цвета, не растворим в воде. Получают термическим разложением карбоната марганца, или восстановлением водородом  $\text{MnO}_2$ :



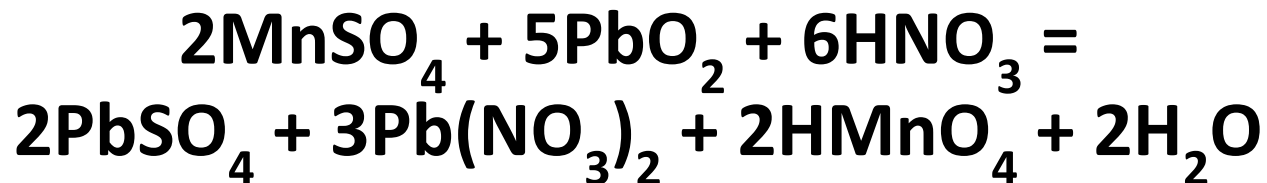
- Соответствующий гидроксид  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  - серо-розового цвета, получается из солей под действием щелочей:



- Гидроксид марганца II - слабое неустойчивое основание, не растворим в воде, легко окисляется на воздухе до  $\text{Mn}(\text{OH})_4$ :



- Соли  $\text{Mn}^{+2}$  - розового цвета, устойчивы в кислых средах, под действием сильных окислителей переходят в соединения высших степеней окисления:



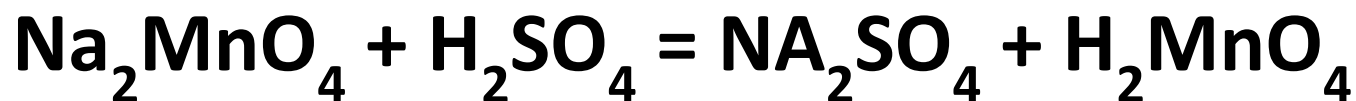
- $\text{MnO}_2$  - коричневый, не растворимый в воде порошок, используется как адсорбент и катализатор. Сильный окислитель в кислой среде:



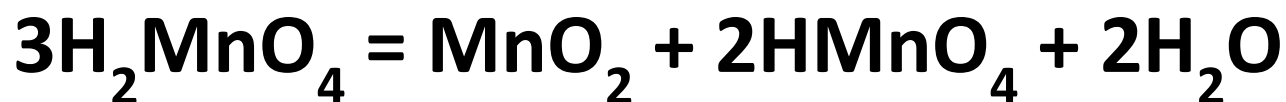
- В щелочной среде проявляет восстановительные свойства:



- $\text{MnO}_3$  - кислотный оксид, который не получен, но марганцевистую кислоту можно получить по реакции:



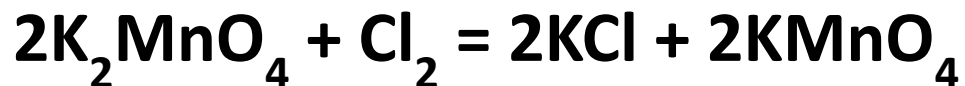
- Эта кислота крайне неустойчива и быстро разлагается:



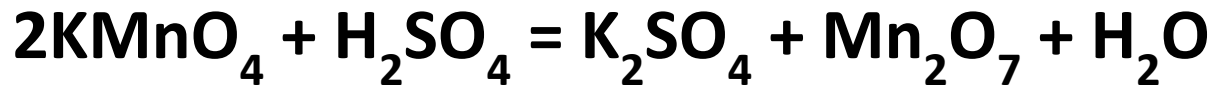
- Соли марганцевистой кислоты (манганаты) окрашены в темно-зеленый цвет в воде гидролизуются и цвет исчезает:



- Соединения марганца в степени окисления +7 можно получить окислением манганатов:



- $\text{KMnO}_4$  - соль марганцевой кислоты (перманганат), имеет большое значение, применяется в различных синтезах как сильнейший окислитель, в медицине, как дезинфицирующее средство.
- $\text{Mn}_2\text{O}_7$  - можно получить из перманганата под действием  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :

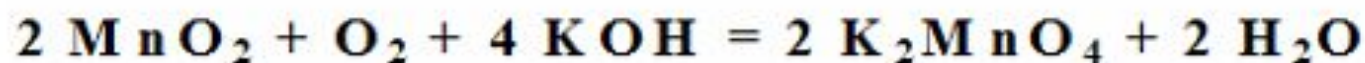
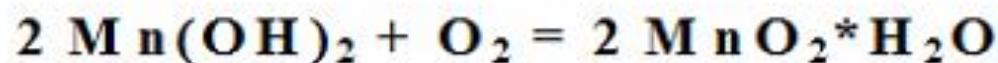


- Это жидкость зеленого цвета, очень взрывоопасна, окисляет органические вещества со взрывом, очень неустойчива, разлагается с выделением озона:

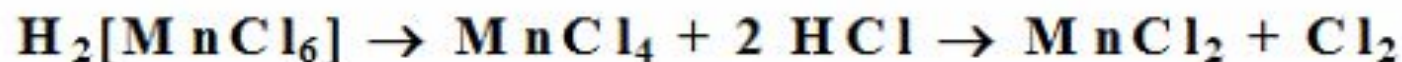


## Химия марганца (1)

В соединениях марганец устойчив  
в степенях окисления **+2, +3, +4, +7**

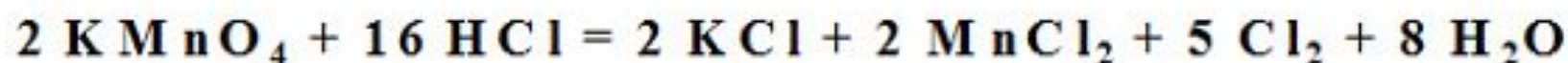
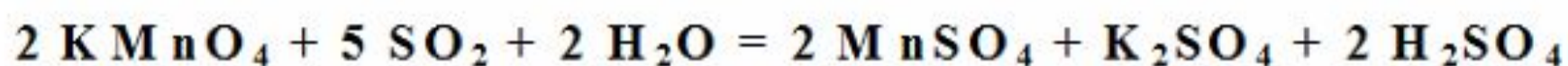
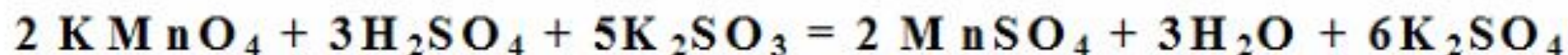


Реакция идет через промежуточное образование  
темно-красного комплекса:

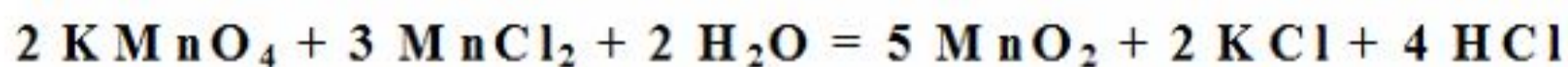
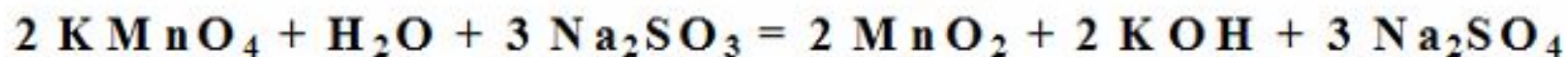


## Химия марганца (2)

Перманганат как окислитель в кислой среде:



В нейтральной среде:



В щелочной среде:

