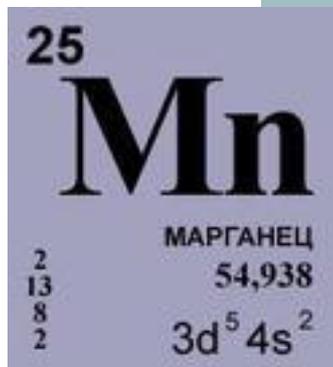


Подгруппа Марганца



Марганец Mn

Атомный номер	25
Ar	54,938 а.е.м.
Агрегатное состояние	Твёрдый, хрупкий
Цвет	Серебристо - белый
tпл	1245°C
tкип	2080°C
ρ	7,44 г/см ³
Электронная конфигурация	3d ⁵ 4s ²
С.О.	+7, +6, +4, +3, +2, 0, (+1, +5 мало характерны)



С. О. в соединениях марганца

+VII	—	Mn_2O_7 , MnO_4^- , HMnO_4 , KMnO_4
+VI	—	MnO_4^{2-} , K_2MnO_4
+IV	—	MnO_2 , $\text{Mn}(\text{SO}_4)_2$, MnF_4 , $\text{K}_3[\text{MnF}_6]$
+III	—	Mn_2O_3 , $\text{MnO}(\text{OH})$, $\text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3$, MnF_3 , $\text{K}_3[\text{MnF}_6]$
+II	—	Mn^{2+} , MnO , $\text{Mn}(\text{OH})_2$, MnSO_4 , MnCl_2
0	—	Mn

Mn в природе

- В земной коре содержится около **0,1%**
- **Пирролюзит MnO_2** (содержит 63,2 % марганца)
- **Манганит $MnO_2 \cdot Mn(OH)_2$** (62,5 % марганца)
- **Браунит Mn_2O_3** (69,5 % марганца)
- **Родохрозит $MnCO_3$** (47,8 % марганца)
- **Псилломелан $mMnO \cdot MnO_2 \cdot nH_2O$** (45-60% марганца)



Пиролюзит



Родохрозит



Браунит

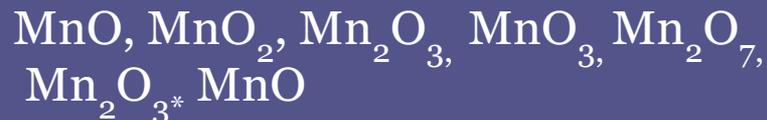


Манганит

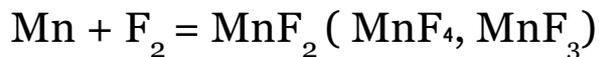


Псилоделан

Химические свойства



- $\text{Mn} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
- $\text{Mn} + 2\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{H}_2$
- $\text{Mn} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2$
- $\text{Mn} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} = \text{MnSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $3\text{Mn} + 8\text{HNO}_{3(\text{разб})} = 3\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
- $2\text{Mn} + 4\text{NaOH} + 3\text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$



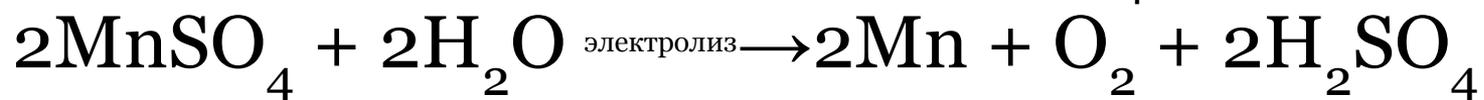
Дигалогениды MnHal

марганцоватая кислота
 H_2MnO_4 (соли-
манганаты Na_2MnO_4)

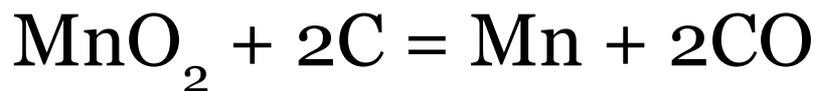
марганцовая кислота
 HMnO_4 (соли-
перманганаты KMnO_4)

Получение

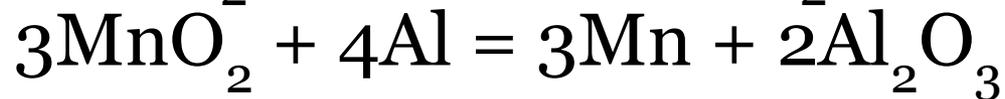
- Чистый марганец получают электролизом водных растворов сульфата марганца MnSO_4



- Марганец получают восстановлением пиролюзита углеродом



- $\text{MnO}_2 + \text{Si} = \text{Mn} + \text{SiO}_2$

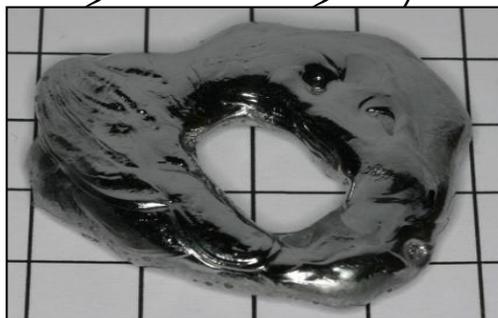
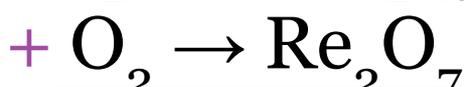
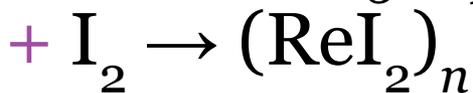
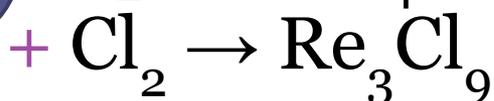
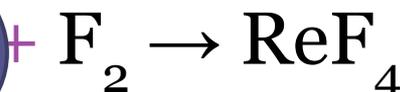
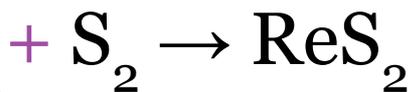


Рений Re

молибденит MoS_2



Re



Рений

Атомный номер

75

Ar

186,207 а.е.м

Цвет

Серебристо -
белый

tпл

3190°C

tкип

5900°C

ρ

21 г/см³

Электронная конфигурация

5d⁵6s²

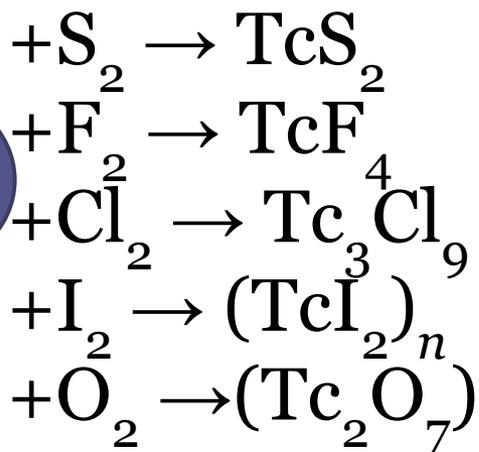
С.О.

0,+2,+3,+4,+5,+6
+7

Технеций Tc



Уранинит



Технеций

Атомный номер	43
Ar	97,9072 а.е.м.
Цвет	Светло - коричневый
tпл	2200°C
tкип	4600°C
ρ	11,5г/см ³
Электронная конфигурация	4d ⁵ 5s ²
С.О.	0,+2,+3,+4,+5,+6, +7

Применение

- **Re**
- Изготавливают детали электроламп и электронных приборов
- Эффективный катализатор в химической промышленности
- **Tc**
- Используется как конструкционный материал
- KTcO_4 используют как ингибитор коррозии железа