

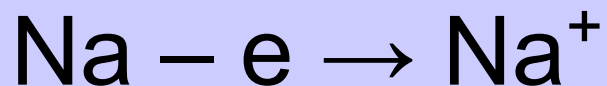


# I группа Периодической системы Щелочные металлы



# Строение атомов щелочных металлов

- Элементы I группы главной подгруппы носят общее название щелочные металлы, т.к. при взаимодействии с водой образуют щелочи.
- Это s-элементы с общей электронной формулой  $\dots ns^1$ , где n - номер периода элемента.
- Легко отдают один электрон с внешнего уровня. Образующийся катион имеет устойчивую электронную структуру.



# Некоторые свойства простых веществ щелочных металлов

	<b>Li</b>	<b>Na</b>	<b>K</b>	<b>Rb</b>	<b>Cs</b>	<b>Fr</b>
Строение внешней электронной оболочки	$2s^1$	$3s^1$	$4s^1$	$5s^1$	$6s^1$	$7s^1$
Радиус атома, нм	155	189	236	248	268	280
Энергия ионизации, эВ	5,39	5,14	4,34	4,18	3,89	3,98
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,53	0,97	0,86	1,53	1,90	≈2,2
Температура плавления, °С	180,5	97,9	63,5	39,3	28,5	≈20

# Нахождение в природе

- В природе встречаются только в виде соединений
- Наиболее распространены K и Na.
- Rb и Cs своих руд не имеют и встречаются с рудами K и Na.
- Fr – радиоактивный элемент, равновесное содержание которого в земной коре не превышает 2 мг.

# Галлит NaCl

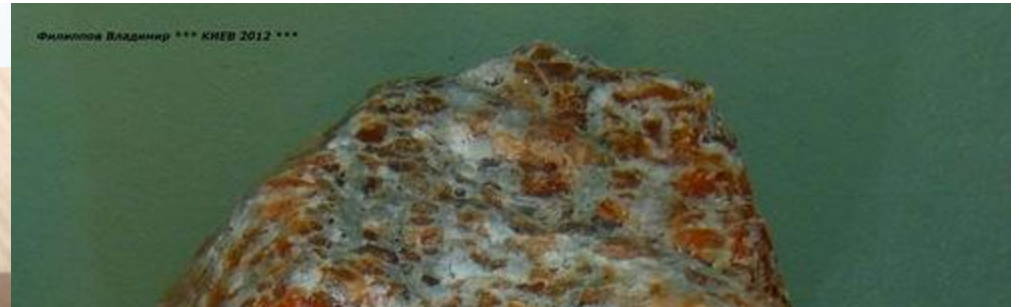




# Сильвин KCl



# Сильвинит $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$





# Мирабилит $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$



- Большие количества сульфата натрия находятся в заливе Каспийского моря, где эта соль толстым слоем осаждается на дне.



# Нахколит $\text{NaHCO}_3$



# Карналлит $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$



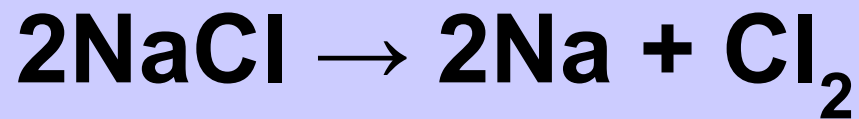
Карналлит Carnallite 73333  
 $\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$   
Соликамск, Пермская обл.  
Бюро минералов. 1971



Икхил Лейкум

# Получение

- Na, K и Li получают электролизом расплавов соединений



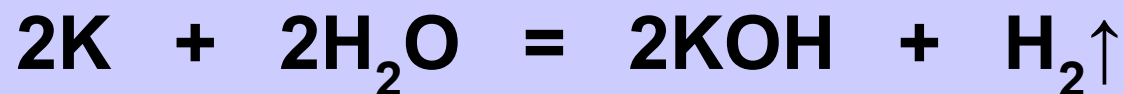
- Rb и Cs- восстановлением из хлоридов кальцием.



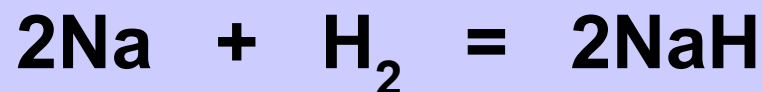


# Химические свойства

- Взаимодействие с водой



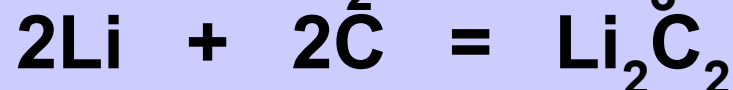
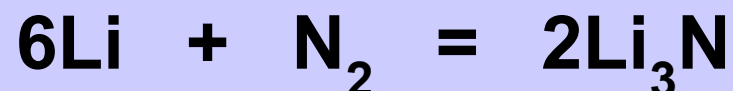
- Взаимодействие с водородом (при нагревании)



- При повышенной температуре щелочные металлы энергично взаимодействуют с серой

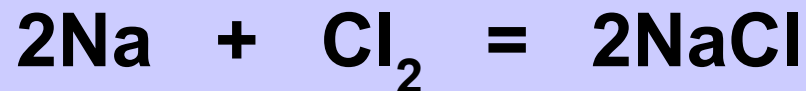


- С азотом, углеродом и кремнием непосредственно взаимодействует только литий:

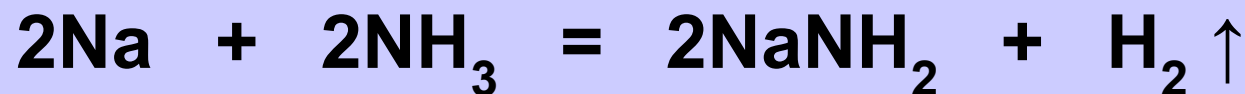


# Химические свойства

- Взаимодействуют с галогенами



- С жидким чистым аммиаком щелочные металлы образуют амиды:

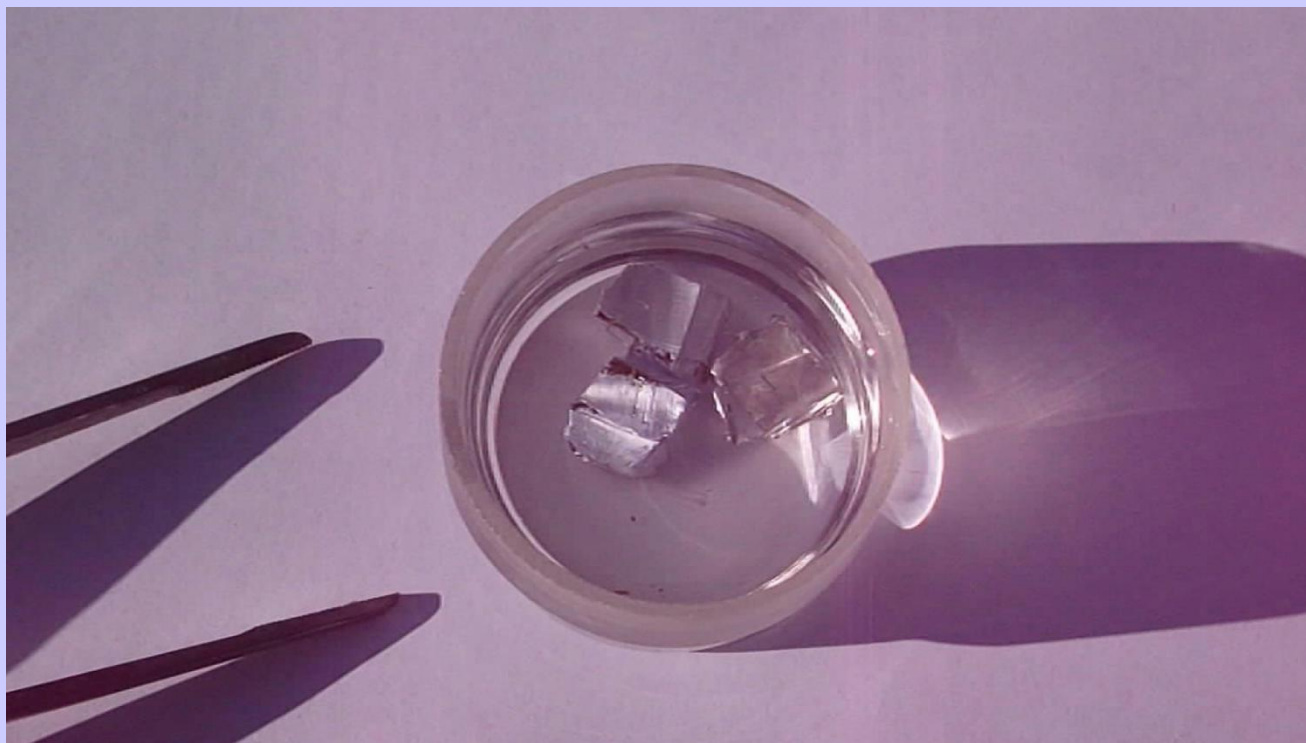
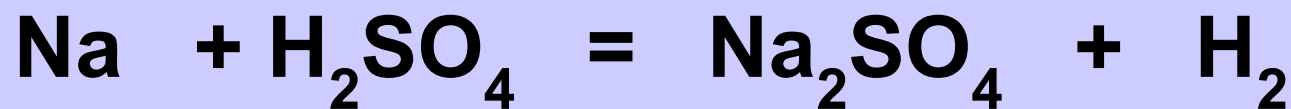


- При сгорании щелочных металлов в кислороде образуются :  $\text{Li}_2\text{O}$  (оксид),  $\text{Na}_2\text{O}_2$  (пероксид),  $\text{KO}_2$ ,  $\text{RbO}_2$ ,  $\text{CsO}_2$  (надпероксиды)



# Химические свойства

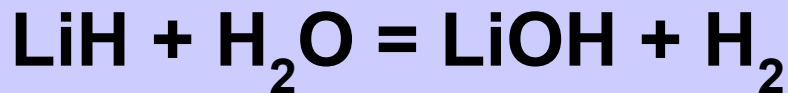
- Взаимодействуют с кислотами





# Характеристические соединения

- **Гидриды.** Наиболее устойчив гидрид лития. Все гидриды энергично разлагаются водой:

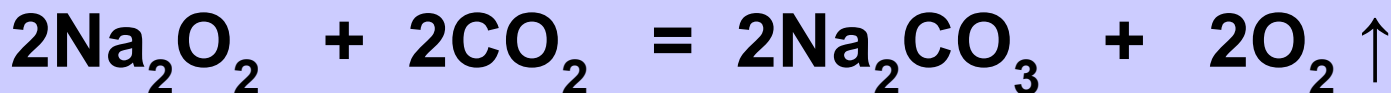


- **Оксиды.** Наиболее устойчив  $\text{Li}_2\text{O}$ . Являются типичными основными оксидами

- **Пероксиды.** Пероксиды щелочных металлов можно считать производными пероксида водорода :



Пероксид натрия используется для получения кислорода в закрытых помещениях (например, подводная лодка):



# Характеристические соединения

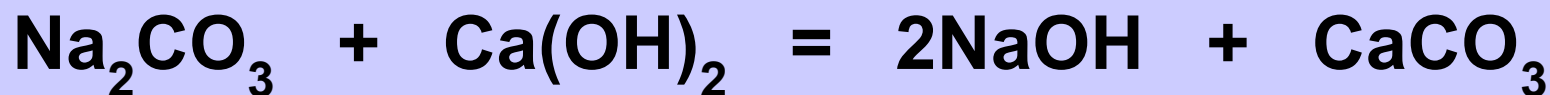
- **Гидроксиды.** В технике носят название едкие щелочи. В расплавленном состоянии взаимодействуют со стеклом, фарфором, платиной.

## Способы получения:

- а) Взаимодействием металлов или оксидов с водой:



- б) Реакция каустификации:



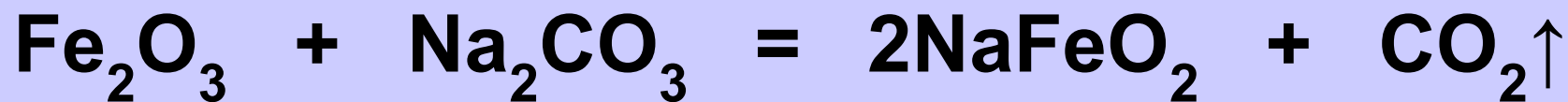
Полученный этим способом NaOH содержит 3-4%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и называется "каустическая сода".

# Характеристические соединения

- в) Электролиз растворов хлоридов щелочных металлов:



- г) Сплавлением карбонатов щелочных металлов с оксидами и последующей обработкой сплава водяным паром:





# Характеристические соединения

## Химические свойства гидроксидов

- Хорошо растворимы в воде, являются сильными основаниями.
- Менее, чем другие гидроксиды, растворим в воде гидроксид лития.
- При нагревании гидроксид лития разлагается:  
$$2\text{LiOH} = \text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$$
- Щелочи являются важнейшим сырьем в химической промышленности для получения красителей, стекол, мыла, бумаги, искусственных волокон, лекарственных средств.

# Характеристические соединения

## Соли

- NaCl (поваренная соль) содержится в морской воде (в среднем 2,7%) и в виде каменной соли в залежах. В чистом виде NaCl и KCl получают из природных хлоридов перекристаллизацией.
- NaNO<sub>3</sub> и KNO<sub>3</sub> (натриевая селитра и калийная селитра) используются в качестве минеральных удобрений. KNO<sub>3</sub> идет также на производство черного пороха.
- K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (поташ) применяется в мыловаренной, стекольной промышленности, при крашении и отбеливании шерсти, в производстве цианида калия, в органическом синтезе.
- Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·10H<sub>2</sub>O (глауберова соль) используется при крашении хлопчатобумажных тканей, в медицине.

Натрий и калий содержатся во всех тканях организма человека. Натрий в плазме крови, лимфе, пищеварительных соках; калий внутри клеток и в крови (необходим для нормальной работы сердца).

### Макроэлементы.

1. Кислород (62%)
2. Углерод (20%)
3. Водород (10%)
4. Азот (3%)
5. Фосфор (1%)
6. Калий (0,25%)
7. Сера (0,25%)
8. Кальций (2,5%)

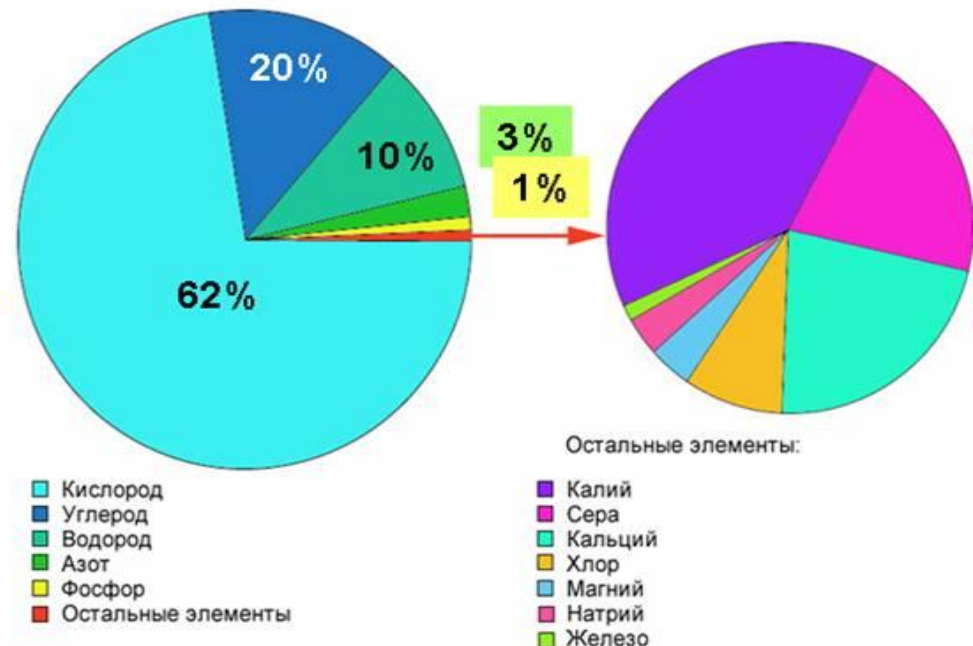
### Микроэлементы.

1. Хлор (0,2%)
2. Железо (0,01%)
3. Натрий (0,1%)
4. Магний (0,07%)
5. Бор -

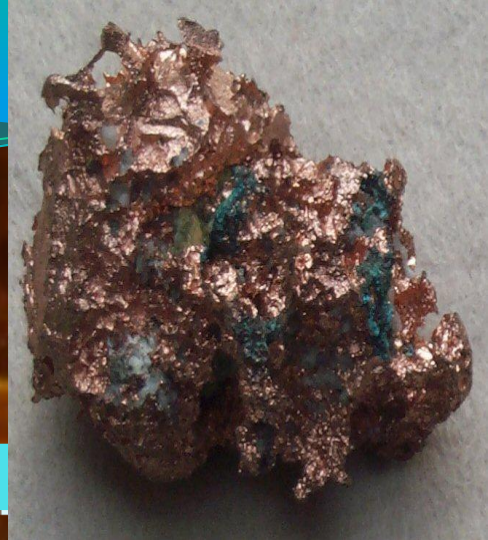
### Ультрамикроэлементы.

1. Иод
2. Медь
3. Марганец
4. Молибден
5. Кобальт

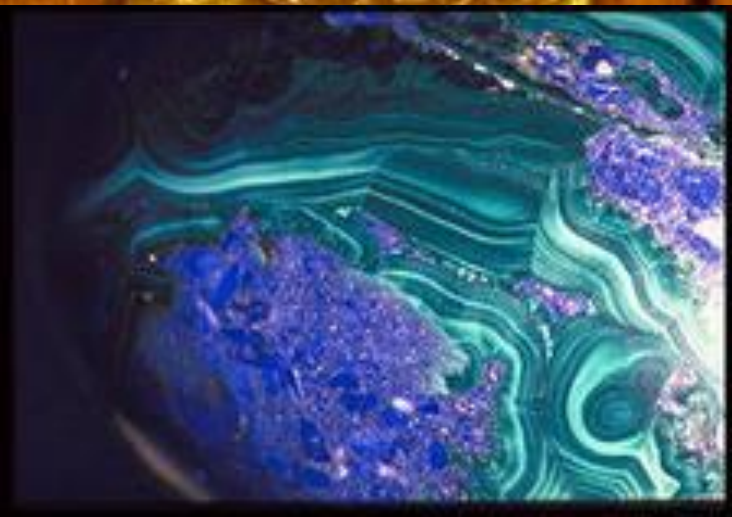
## СООТНОШЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В КЛЕТКЕ







**группа**  
**Периодическая**  
**системы**  
**Побочная подгруппа**





# Степени окисления

Cu	+1, (+2)
Ag	(+1), +2, +3
Au	+1, (+3), +5

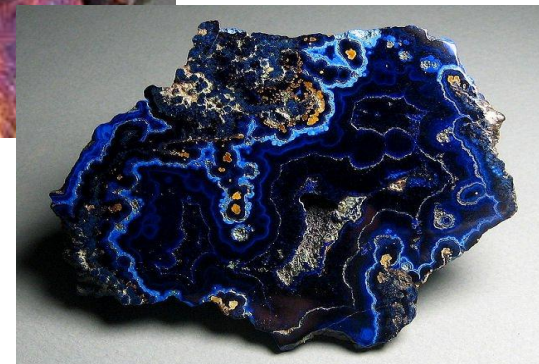
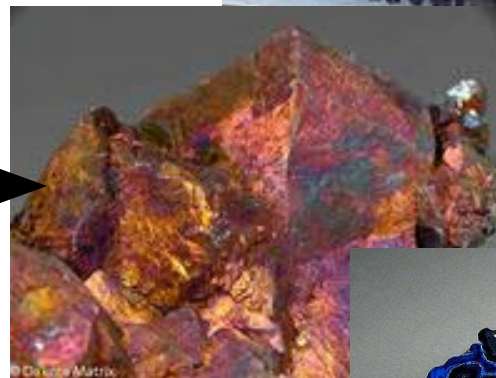
# Важнейшие минералы

## меди

Медь встречается в природе как в соединениях, так и в самородном виде.



- ◆ халькопирит (медный колчедан)  $\text{CuFeS}_2$
- ◆ халькозин  $\text{Cu}_2\text{S}$
- ◆ куприт  $\text{Cu}_2\text{O}$
- ◆ азурит  $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$
- ◆ малахит  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$



# Важнейшие минералы серебра

- Среднее содержание серебра в земной коре — 70 мг/т. Серебро встречается в самородном состоянии и в виде минералов:
- аргентит (серебряный блеск, серебряная чернь),
- пираргирит
- прустит.



# Нахождение в природе золота

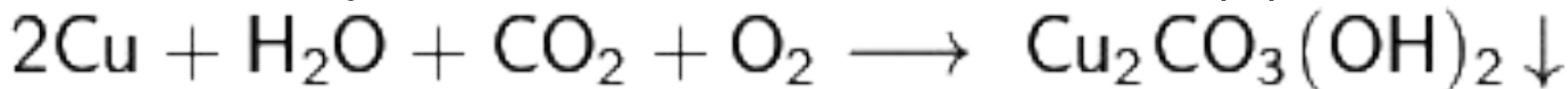
- В земной коре золота содержится очень мало, всего по массе около  $4,3 \cdot 10^{-7}$  %.
- Иногда золото может присутствовать в качестве примесей в разных сульфидных минералах, например в пирите, халькопирите, сфалерите.





# Химические свойства. Медь

- На влажном воздухе медь окисляется, образуя основной карбонат меди(II):



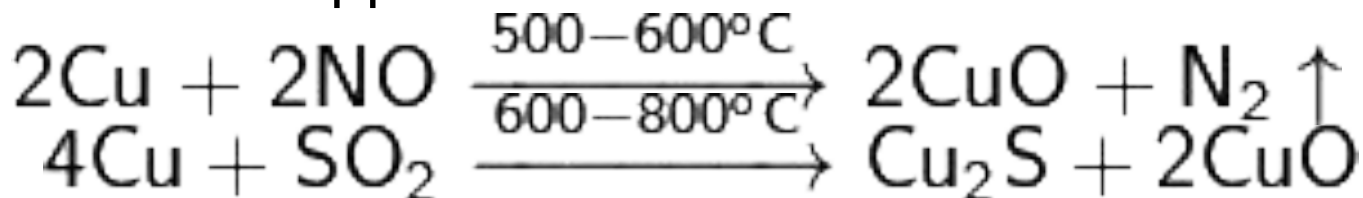
- С разбавленной хлороводородной кислотой в присутствии кислорода:



- Медный порошок реагирует с хлором, серой

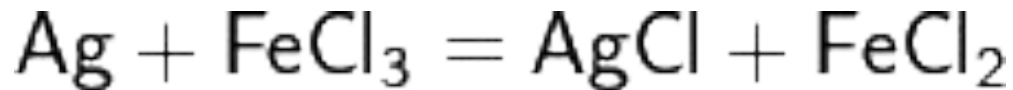


- С оксидами неметаллов:

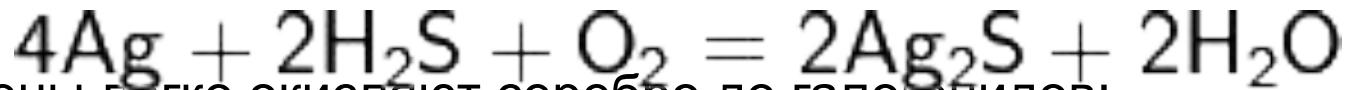


# Серебро

- Растворяется в хлорном железе, что применяется для травления:



- Во влажном воздухе образуется налёт:

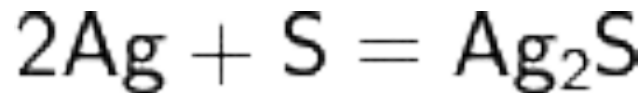


- Галогены легко окисляют серебро до галогенидов:



Однако на свету галогениды серебра (кроме фторида) постепенно разлагаются.

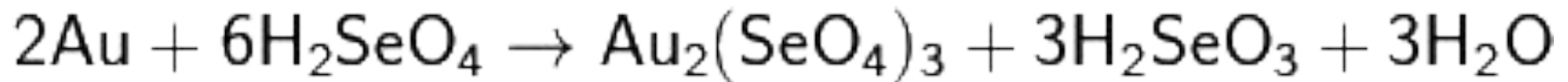
- При нагревании с серой серебро даёт сульфид.



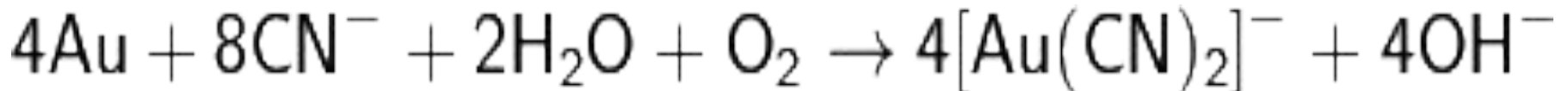
- Серебро, в отличие от золота, не растворяется в "царской водке" из-за образования пленки хлорида на его поверхности.

# Золото

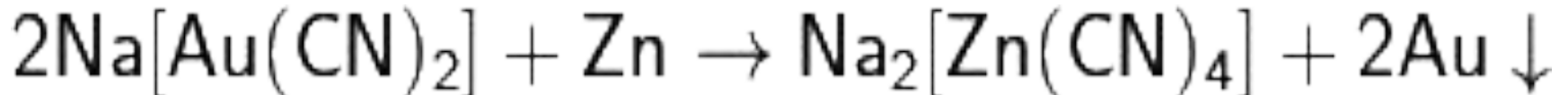
- Из чистых кислот золото растворяется только в горячей концентрированной селеновой кислоте:



- Золото реагирует с кислородом и другими окислителями при участии лигандов:



- Цианоаураты легко восстанавливаются до чистого золота:



# Применение Ag

1. Для пайки;
2. Производство зеркал;
3. Фото- и кинопромышленность;
4. Атомная служба;
5. Стерилизация питьевой воды;
6. Медицина;
7. Защитные покрытия;
8. Ювелирные изделия.







# Au -



- 1) Материал для защитных и декоративных покрытий;
- 2) Материал для отражателей света;
- 3) Краска для стекол;
- 4) Материал для ускорителей;
- 5) Катализатор;
- 6) Ювелирное дело;
- 7) Монетарные функции (валютно-финансовый эталон)

