

**НЕАКТИВНЫЕ**

**МЕТАЛЛЫ**

**Cu, 2Hg, Ag, Pt,**

**Au**

# Cu

- **Медь** — элемент побочной подгруппы А - группы, четвёртого периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, с атомным номером 29.
- $3s^23p^63d^{10}4s^1$  - электронная конфигурация атома
- В соединениях медь проявляет две основные степени окисления: +1 и +2. Более устойчива степень окисления +2, которая даёт соли синего и сине-зелёного цвета. В необычных условиях можно получить соединения со степенью окисления +3, +4, +5.
- Возможные Валентности: II и I.

## Нахождение в природе и важнейшие соединения:

- Содержание меди в земной коре составляет 0,005%, что позволяет ей занимать лишь 23-е место среди всех элементов.
- Чаще встречается в соединениях, нежели в свободном виде.
- Подавляющая часть меди присутствует в горных породах.
- Соединения: куприт  $\text{Cu}_2\text{O}$ , борнит  $\text{Cu}_5\text{FeS}_4$ , халькопирит (медный колчедан) -  $\text{CuFeS}_2$ ; халькозин (медный блеск) -  $\text{Cu}_2\text{S}$ ; ковеллин —  $\text{CuS}$ ; малахит —  $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ ; и азурит —  $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ .

## Получение Меди:

- Исходным сырьем для **промышленного** получения меди служат главным образом сульфидные руды, Этот Процесс получения меди относят к пирометаллургическим (протекающим при высокой температуре). Он представляет из себя окислительный обжиг:
- $\text{Cu}_2\text{S} + 2\text{O}_2 = 2\text{CuO} + \text{SO}_2$   
К образовавшемуся оксиду меди (II) добавляют новую порцию сульфида. При высокой температуре протекает реакция:  
 $2\text{CuO} + \text{Cu}_2\text{S} = 4\text{Cu} + \text{SO}_2$   
Таким способом получают черновую медь, которую дальше подвергают рафинированию.

# Медь:

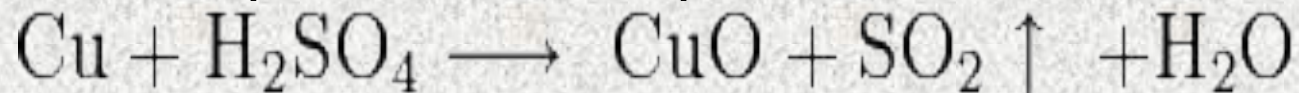
Пластичный, переходный металл золотисто – розового цвета. Высокая теплопроводность. Встречается в свободном виде и в соединениях Пластична.



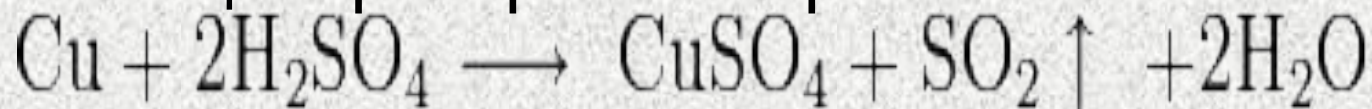
На воздухе быстро покрывается оксидной плёнкой, кот. Придает красновато-жёлтый оттенок. В природе находится в осадочных породах. Применение: электротехника (производство кабелей, проводов), гальванотехника (покрытия, изготовление изделий сложной формы), ювелирные сплавы(добавляется к золоту). Высокая биологическая роль! Находится во многих ферментах.

## Химические свойства:

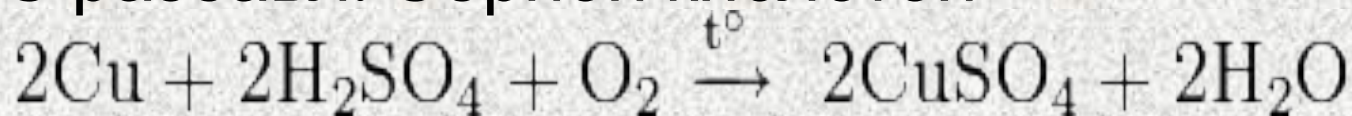
1. С концентр. холодной серной кислотой:



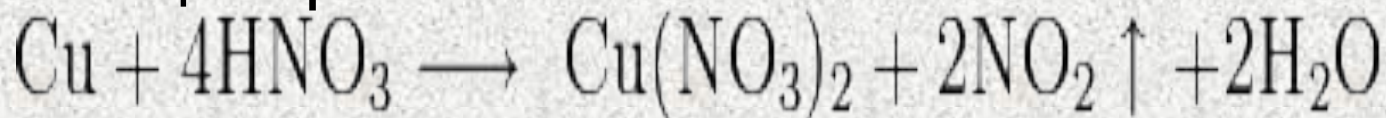
2. С концентр. Горячей серной кислотой



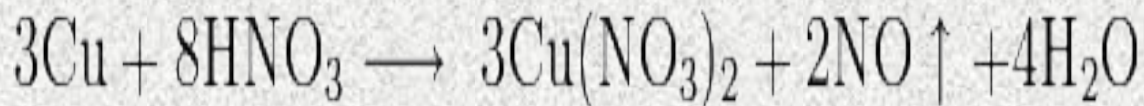
3. С разбавл. Серной кислотой



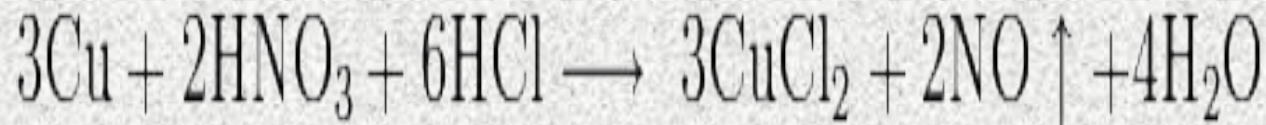
4. С концентр. Азотной кислотой



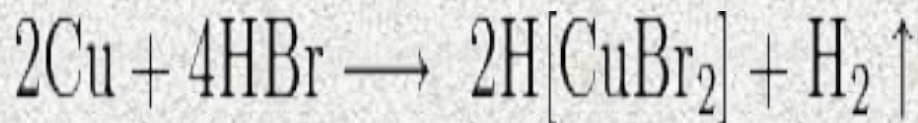
5. С разбавл. Азотной к-той



6. С царской водкой



7. С некоторыми кислотами

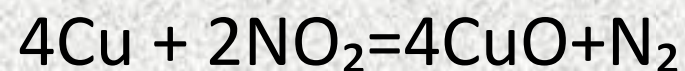
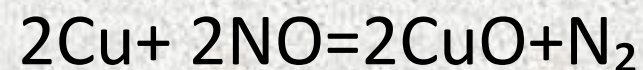


8. С кислородом:  $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$

9. С неметаллами:  $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CuCl}_2$



10. С кислотными и основными оксидами:



# Интересные факты

- Медь, как полагают, — первый металл, который человек научился обрабатывать и использовать для своих нужд. Найденные в верховьях реки Тигр изделия из меди датируются десятым тысячелетием до нашей эры. Позднее широкое применение сплавов меди связано с бронзовым веком, и в дальнейшем сопровождало развитие цивилизации на всех этапах. Медь и ее сплавы использовались для изготовления посуды, утвари, украшений, различных художественных изделий.
- Латинское название меди происходит от названия острова Кипра (Cyprus), где в древности добывали медную руду;
- В Японии медным трубопроводам для газа в зданиях присвоен статус «сейсмостойких». Инструменты, изготовленные из меди и её сплавов не создают искр, а потому применяются там, где существуют особые требования безопасности (огнеопасные, взрывоопасные производства).
- В организме взрослого человека содержится до 80 мг меди.
- Учёные установили, что в тех водоёмах, где присутствует медь, рыбы отличаются крупными габаритами. В прудах или озёрах, где меди нет, быстро развивается грибок, который поражает рыб.



# Hg

- **Ртуть** — элемент побочной подгруппы второй группы шестого периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева с атомным номером 80.
- В природе находится как в самородном виде, так и образует ряд минералов.
- Электронная конфигурация:  $5s^25p^65d^{10}6s^2$ ;
- *Валентности:* |, ||
- Степени окисления: +1, +2

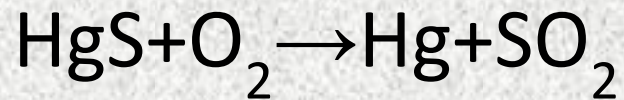
## Важнейшие соединения:

- $\text{HgO}$  , оксид ртути, имеет аллотропные модификации:
- Жёлтый оксид ртути, Красный оксид ртути.
- Хлорид ртути(I),  $\text{HgCl}$ , каломель.
- Хлорид ртути(II),  $\text{HgCl}_2$ , сулема
- Амидохлорид ртути (белый преципитат ртути)  $\text{Hg}(\text{NH}_2)\text{Cl}$
- Нитрат ртути(II)  $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ .

# Метод Получения:

- Ртуть получают сжиганием киновари (Сульфида ртути (II)). Этот способ применяли алхимики древности.

Уравнение реакции горения киновари:



- В России известны 23 месторождения ртути, промышленные запасы составляют 15,6 тыс. тонн (на 2002 год)

# Ртуть:

Все металлы находятся в твердом агрегатном состоянии, кроме Hg (жидкое) при комнатной температуре.

Ртуть – тяжёлый переходный металл серебристо – белого цвета. Очень малоактивна!

Пары очень ядовиты

Получают путём восстановления из минерала киноварь (HgS)

Считается очень редким металлом (самые богатые руды содержат 2,5% ртути),

Нахождение в природе: магма вулканов, атмосфера (2%), земная кора. Применение: изготовление зеркал, вакуумных насосов, источников света, измерительных приборов, амальгамной металлургии (способна образовывать жидкие сплавы с другими металлами, особенно Au, Ag). Широко используется в медицине (радиофармакологии).



## Химические Свойства:

1.  $2\text{Hg} + \text{O}_2 = 2\text{HgO}$ , с кислородом
2. Разложение оксида ртути:  $2\text{HgO} = 2\text{Hg} + \text{O}_2$
3.  $\text{Hg} + \text{S} = \text{HgS}$ , с серой
4.  $\text{Hg} + \text{HNO}_3 = \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ , в растворе холодной азотной кислоты
5. Латинское «*hydrargirum*» произошло от греческих слов «*hýdor*» — вода и «*árgyros*» — серебро.

# Ag

- элемент побочной подгруппы первой группы, пятого периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, с атомным номером 47.
- $4d^{10}5s^1$
- +1, +2- степени окисления
- Валентность: чаще всего |, встречается ||, |||
- Происхождение названия: от греческого слова «argos»- белый, блестящий.

# Важнейшие соединения

## серебра:

- Минералы : аргентин (сульфид серебра  $\text{Ag}_2\text{S}$ ), прустит ( $\text{Ag}_3\text{AsS}_3$ ), кераргит ( $\text{AgCl}$ ), бромаргерит ( $\text{AgBr}$ )
- $\text{Ag}_2\text{O}$  – оксид серебра
- $\text{AgNO}_3$ , нитрат серебра
- $\text{AgF}_2$  – дифторид серебра
  - Получение (в промышленности):
- $2\text{Ag} + 4\text{NaCN} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2] + 2\text{NaOH}$ .
- $2[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- + \text{Zn} = [\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-} + 2\text{Ag}$ .

## Серебро:

Ковкий, пластичный, благородный металл серебристо – белого цвета. Тяжелый металл. С прошествием времени тускнеет (налёт сероводорода), обладает высокой теплопроводностью. Имеет самую высокую электропроводность. В основном – самородная форма. В природе: глинистые сланцы, месторождения, морская вода, серебряные припои. Применение: чеканка монет, наград, орденов, СВЧ – печи, электроника, ювелирные украшения,



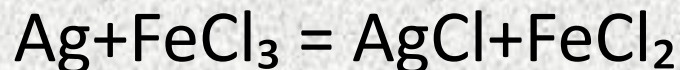


## Химические свойства:

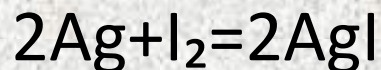
1. С концентр. Азотной кислотой:



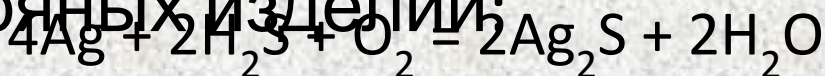
2. Растворяется в хлорном железе:



3. С галогенами:



4. В течение времени на серебре образуется налёт, вызывающий потемнение серебряных изделий:



# Pt

	78
Pt	
ПЛАТИНА	17
195,09	32
	18
$5d^9 6s^1$	8
	2

- 78 элемент Периодической Системы

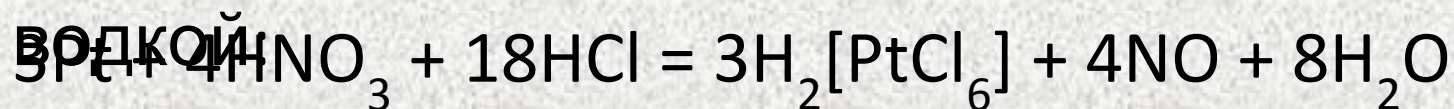
- Расположена в 8-й группе, побочной подгруппе, 6-м периоде
- Валентность: 1, 2, 3, 4, 6, 8.
- Степени окисления: 2, 3, 4, 6, редко 5
- Название было дано испанскими конкистадорами, в 16 веке. Т. К платина внешне похожа на серебро(исп. *platina del Pinto*). Слово буквально означает «маленькое серебро», «серебришко» (платина против серебра стоила вдвое дешевле). Объясняется такое пренебрежительное название исключительной тугоплавкостью платины, которая не поддавалась переплавке, долгое время не находила применения и ценилась вдвое ниже, чем серебро.

# Важнейшие соединения платины:

- Дихлорид  $\text{PtCl}_2$
- $\text{PtO}$
- Платинаты ( $\text{PtBr}_4$ ,  $\text{PtI}_4$  и др.)
- Соли платины:  $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$ ,  $\text{K}[\text{PtCl}_3(\text{C}_2\text{H}_4)]$  и др.
- Гидроксиды- $\text{Pt}(\text{OH})_4$ , галогениды- $\text{PtHal}_4$ , сульфиды- $\text{PtS}_2$  и др.
  - Получение в промышленности:
    - Прокаливание соли аммония:
      - $3(\text{NH}_4)_2[\text{PtCl}_6] = 2\text{N}_2 + 2\text{NH}_3 + 18\text{HCl} + 3\text{Pt}$

## ***Платина:***

Благородный металл серо-стального цвета. В природе находится в рассыпных месторождениях. Пластичный, тяжёлый металл. Проявляет большую хим. Устойчивость, реагирует ТОЛЬКО с царской



Применение: как катализатор, ювелирное дело, стоматология, в лазерной технике, гальванические покрытия, произв-во плавиковой кислоты, в качестве электродов, СВЧ-техника.



- «Царская Водка» - смесь концентрированных кислот — соляной  $\text{HCl}$  и азотной  $\text{HNO}_3$  (в отношении 1:3 по объёму) + иногда и серной  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- Жидкость жёлтого цвета, пахнувшая хлором и окислами азота. В ней растворяются все неактивные металлы.



# Au:

- **Зóлото** — элемент побочной подгруппы первой группы, шестого периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, с атомным номером 79.
- Происхождение названия: (лат. «*geltonas*» - «жёлтый» - «gold».)
- Электронная конфигурация:  $4f^{14} 5d^{10} 6s^1$
- Валентности: |, ||, |||
- Степени окисления: -1, 1, 2(очень редко), 3, 5.

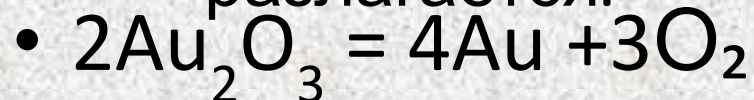
# Важнейшие соединения:

- Гидроксид  $\text{Au}(\text{OH})_3$ , Гемисульфид  $\text{Au}_2\text{S}$ ,
- оксид  $\text{Au}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Au}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{NH}_3$  - «гремучее золото»,
- Моноселенид  $\text{AuSe}$ , теллурид  $\text{AuTe}_2$ , Селенаты:
- $\text{Au}_2(\text{SeO}_3)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{SeO}_3$ ,  $\text{Au}_2(\text{SeO}_4)_3$ .

## • *Получение*

- Оксид золота при температуре выше  $220^\circ$

разлагается:



- При восстановлении солей Золота хлоридом олова (II)
- $$2\text{AuCl}_3 + 3\text{SnCl}_2 = 3\text{SnCl}_4 + 2\text{Au}$$

## ***Золото:***

Благородный металл жёлтого цвета. Очень мягкий, пластичный (можно сравнить с тверд. Ногтя).

Некоторым изделиям придает красноватый оттенок примеси меди. Обладает исключительно высокой теплопроводностью, низким электр. Сопротивлением.

Очень тяжелый металл( плотность= $19\,621\text{ кг/м}^3$ ).

Самый инертный металл. Чаще встречается

самородная форма. Находится в природе,

россыпи. Применение:

стоматология, ювелирное

искусство, тонкая обработка

чеканкой, филигрань, литьё, декор,

гравировка, промышленность

(мишени в ядер. Исследованиях),

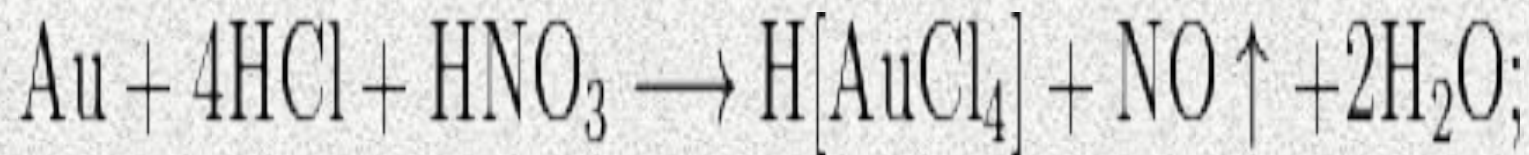
электроника, фармакологии.



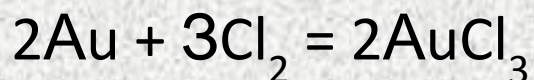


## Химические свойства:

реагирует с царской водкой



С галогенами образует галогениды:



**Спасибо за внимание!**