**ФИЛИАЛ РОССИЙКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА НЕФТИ И ГАЗА (НИУ) имени И.М. ГУБКИНА В г.ТАШКЕНТЕ**

# Лекция № 3 по курсу «Технология конструкционных материалов»

Разработал: Желтухин А.В.

## Тема: «Производство цветных металлов. Методы плавки алюминия».

**Ташкент 2018**

# План

1. Цветные металлы – основные понятия.
2. Разновидности сырья.
3. Особенности процесса и способы производства.
4. Методы плавки алюминия.

# Цветные металлы – основные понятия

**Цветные металлы** — особый класс нержавеющих металлов и сплавов, в составе которых нет железа. Сюда входят олово, медь, цинк, никель, серебро, золото.

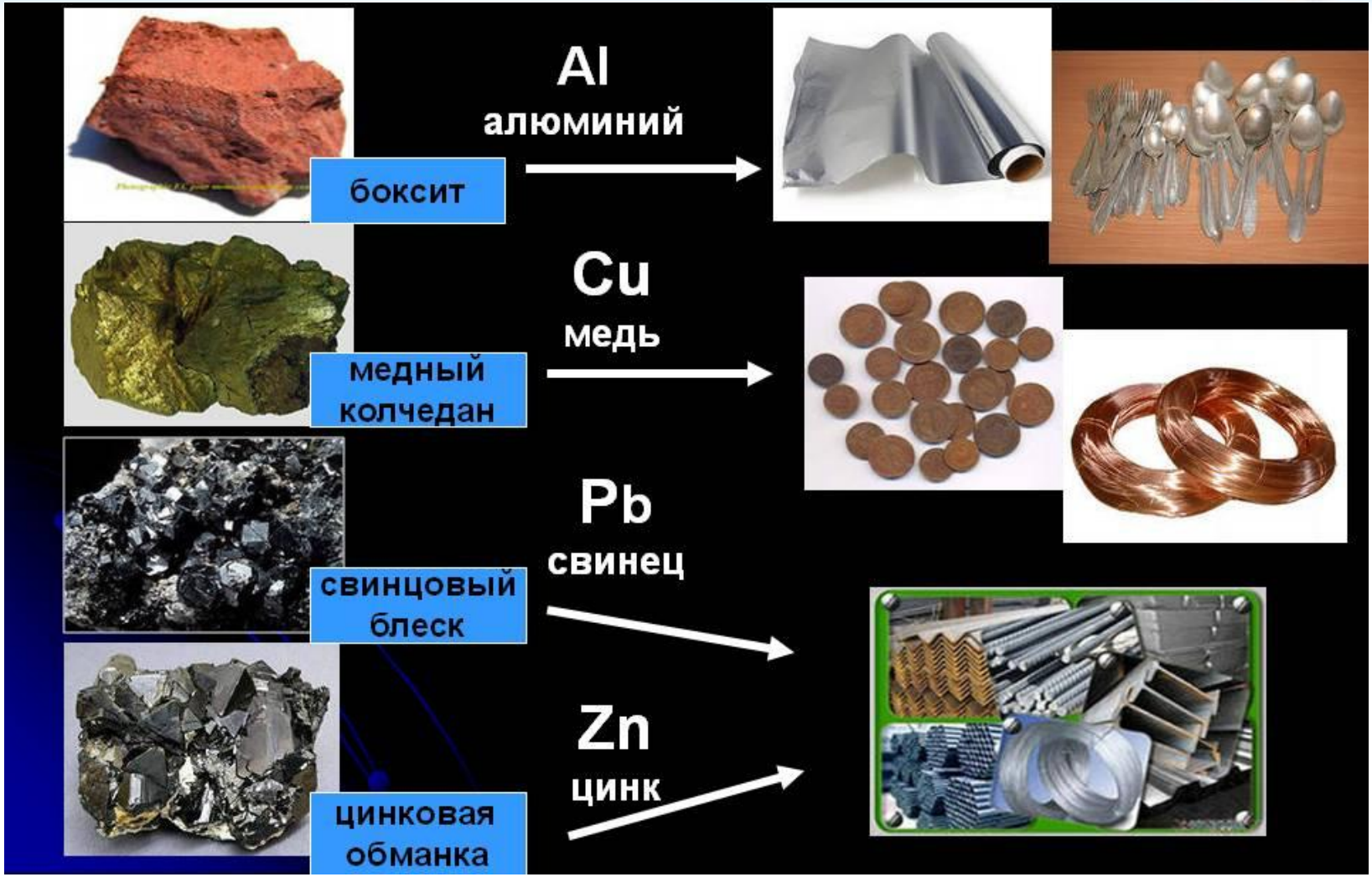
Металлы называются цветными, потому что каждый из них имеет определенный окрас.

Они отличаются прочностью и долговечностью, поскольку формируют на своей поверхности защитную оксидную пленку и проявляют устойчивость к негативным факторам внешней среды.

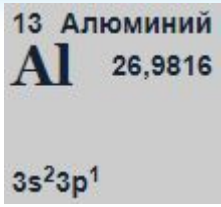
Цветные металлы обладают высокой тепло– и электропроводностью, коррозионной стойкостью, стабильностью в температурном диапазоне и инертностью к воздействию агрессивной среды. В отличие от железа, они не реагируют на влагу и кислород, растворяют газы при нагревании (кроме интертных) и с легкостью взаимодействуют с ними.

# Группы цветных металлов

# Руды цветных металлов



# Руды цветных металлов




**Алюминий** (**Al**, лат. *aluminium*) - элемент 13- й группы периодической таблицы химических элементов, с атомным номером 13. Относится к группе лёгких металлов. Наиболее распространённый металл и третий по распространённости химический элемент в земной
коре (после кислорода и кремния).

**Алюминий** -лёгкий парамагнитный металл серебристо-белого цвета, легко поддающийся формовке, литью, механической обработке. Алюминий обладает высокой тепло- и электропроводностью, стойкостью к коррозии за счёт быстрого образования прочных оксидных плёнок, защищающих поверхность от дальнейшего взаимодействия.

# Руды цветных металлов

**Нефелин**

$(Na, K)_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_3$

**Кианит**

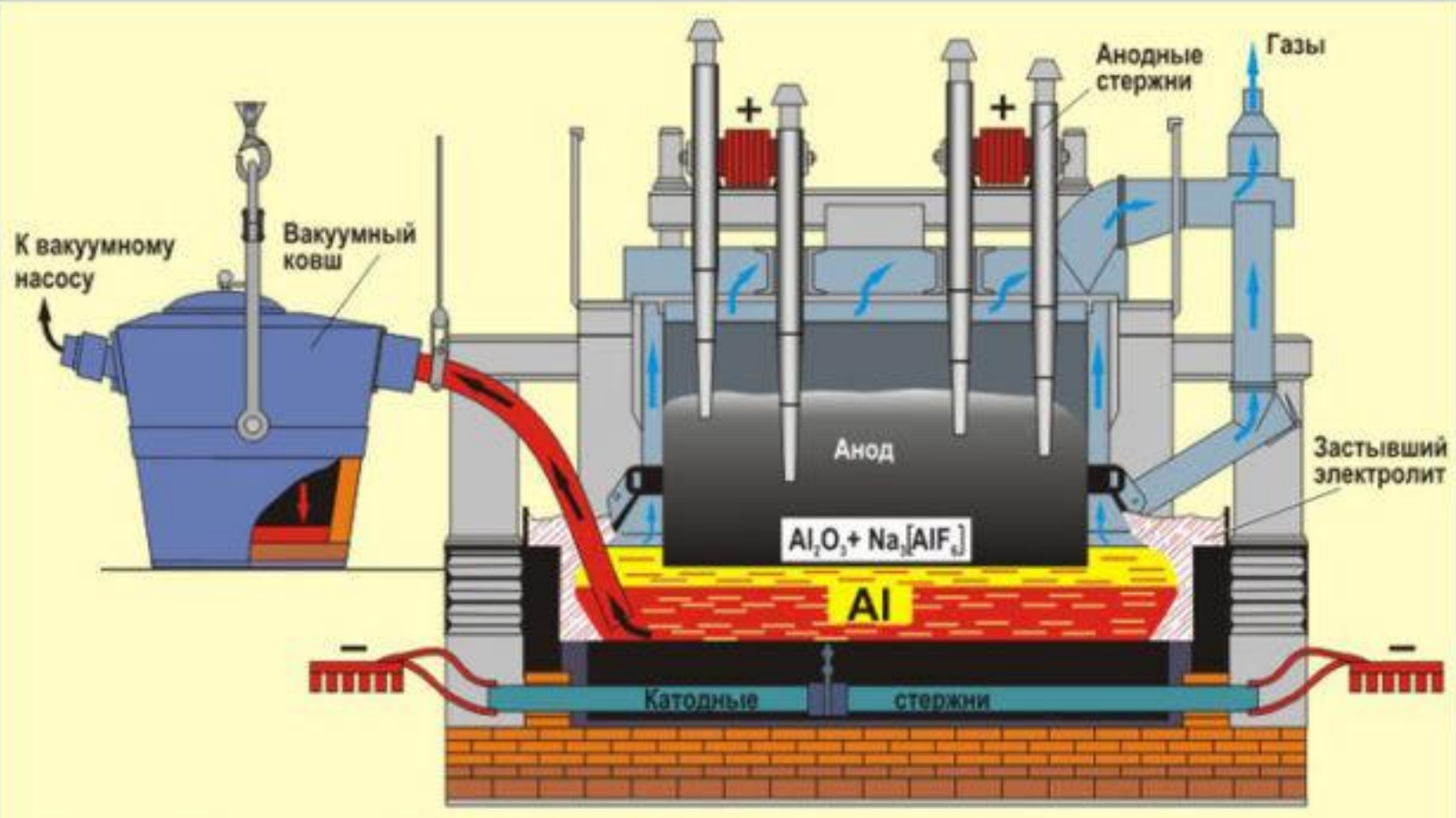
$Al_2O_3 \cdot SiO_2$

**Ортоклаз**

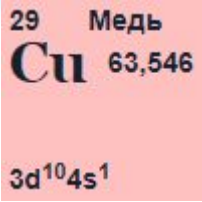
$(K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2)$

# Продукция из алюминия

# Производство алюминия



# Руды цветных металлов




**Медь** (**Cu** от лат. *Cuprum*) — элемент одиннадцатой группы четвёртого периода (побочной подгруппы первой группы) периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, с атомным номером 29. Простое вещество медь — это пластичный переходный металл золотисто-розового цвета (розового цвета при отсутствии оксидной плёнки).

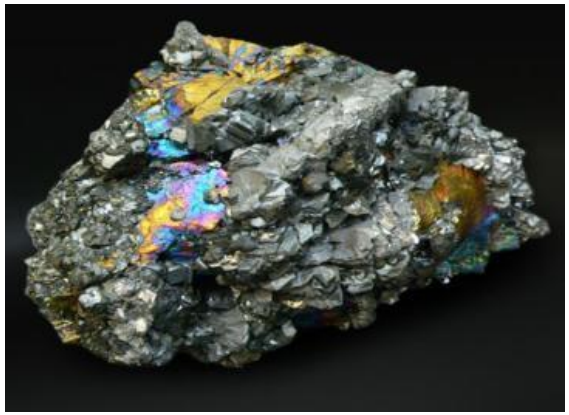
**Медь** — наиболее распространенный цветной металл, обладающий великолепной электро- и теплопроводностью, а также пластичностью. На основе данного материала создается множество сплавов, широко используемых в машиностроении. Это обусловлено свойством меди хорошо сплавляться с другими металлами.

# Руды цветных металлов

**Тенорит CuO**

**Куприт Cu2O**

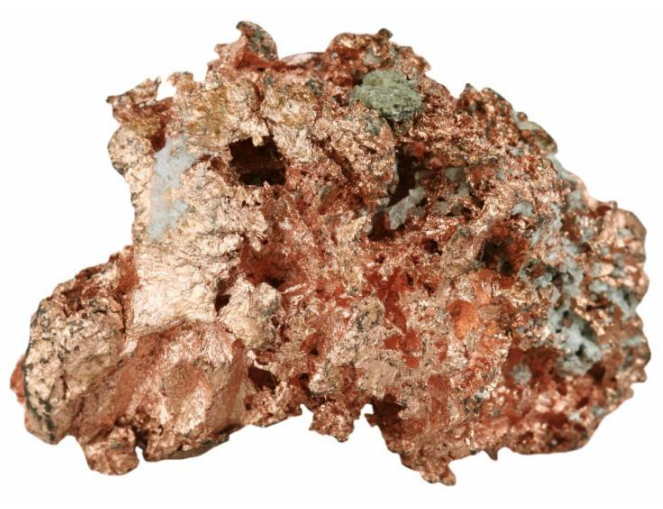
**Халькопирит (медный колчедан) CuFeS2.**

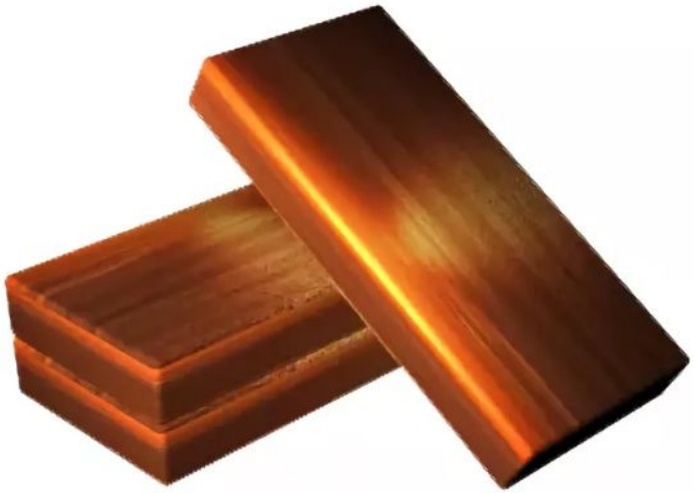


**Малахит $CuCO_3(OH)_2$**

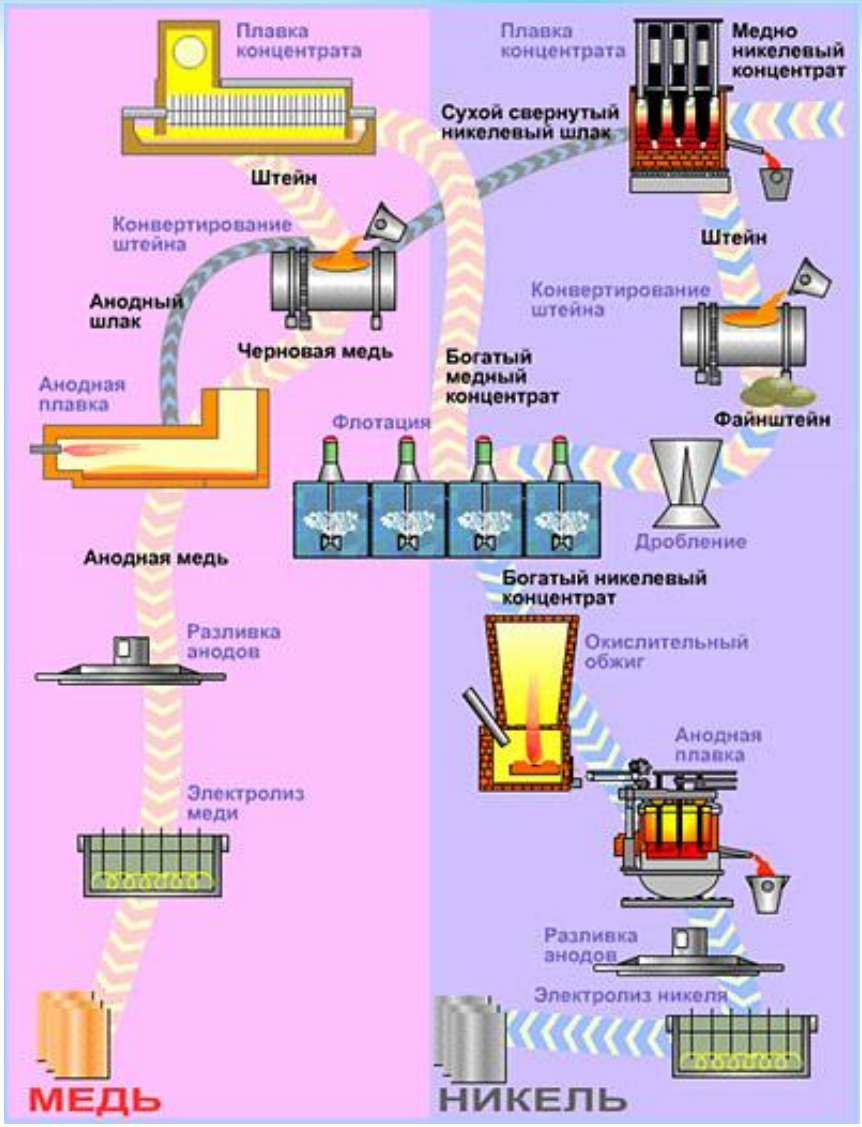
**Халькозин** - самый богатый медью сульфид

# Продукция из меди

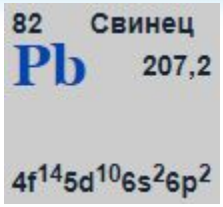




# Производство меди



# Руды цветных металлов




**Свинец** (лат. Plumbum; обозначается символом Pb) — элемент 14-й группы, с атомным номером 82. Свинец широко распространён, легко добывается и обрабатывается. Он очень ковкий и легко плавится.

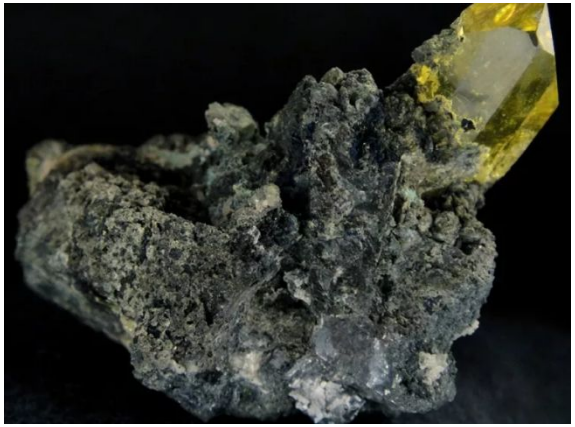
Для получения свинца в основном используют руды, содержащие галенит. Сначала методом флотации получают концентрат, содержащий 40—70 процентов свинца. Затем возможно несколько способов переработки концентрата веркблей (черновой свинец): распространённый метод шахтной восстановительной плавки, метод кислородно-взвешенной циклонной электротермической плавки свинцово-цинковых продуктов, метод плавки Ванюкова (плавка в жидкой ванне). Для плавки в шахтной (ватержакетной) печи предварительно производят агломерационный обжиг концентрата, а затем его загружают в шахтную печь, где происходит восстановление свинца из оксида.

# Руды цветных металлов

Галенит PbS

Церуссит (белая свинцовая руда) $PbSO_3$

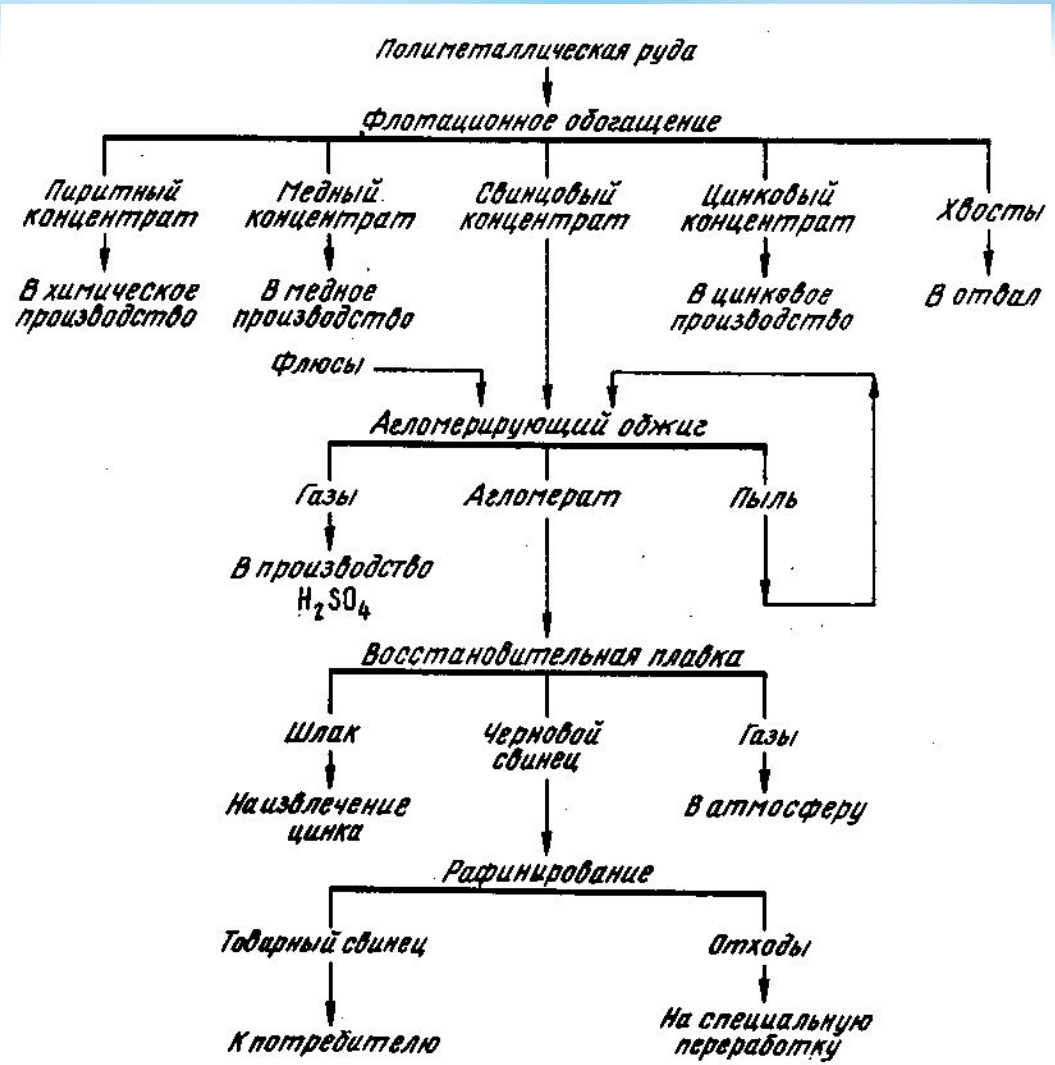
Англезит $PbSO_4$.



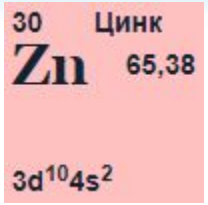
Самородный свинец

# Продукция из свинца

# Производство свинца



# Руды цветных металлов




**Цинк** - элемент побочной подгруппы второй группы, четвёртого периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, с атомным номером 30. Обозначается символом Zn (лат. Zincum). Простое вещество цинк при нормальных условиях - хрупкий переходный металл голубовато-белого цвета (тускнеет на воздухе, покрываясь тонким слоем оксида цинка).

Известно 66 минералов цинка, в частности цинкит, сфалерит, виллемит, каламин, смитсонит, франклинит. Наиболее распространенный минерал — сфалерит, или цинковая обманка.

# Руды цветных металлов

Цинкит $ZnO$

Сфалерит $ZnS$

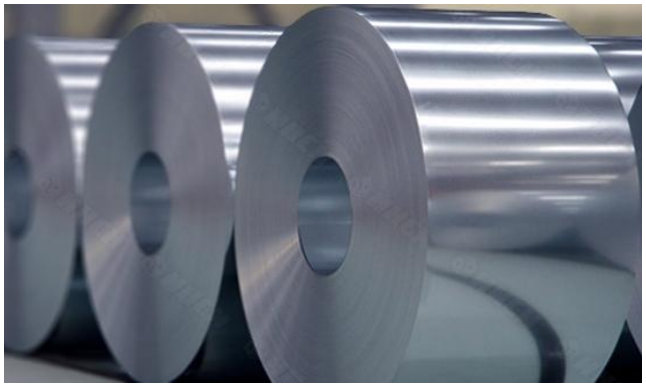
Виллемит $Zn_2[SiO_4]$

Каламин $Zn_4[Si_2O_7]$

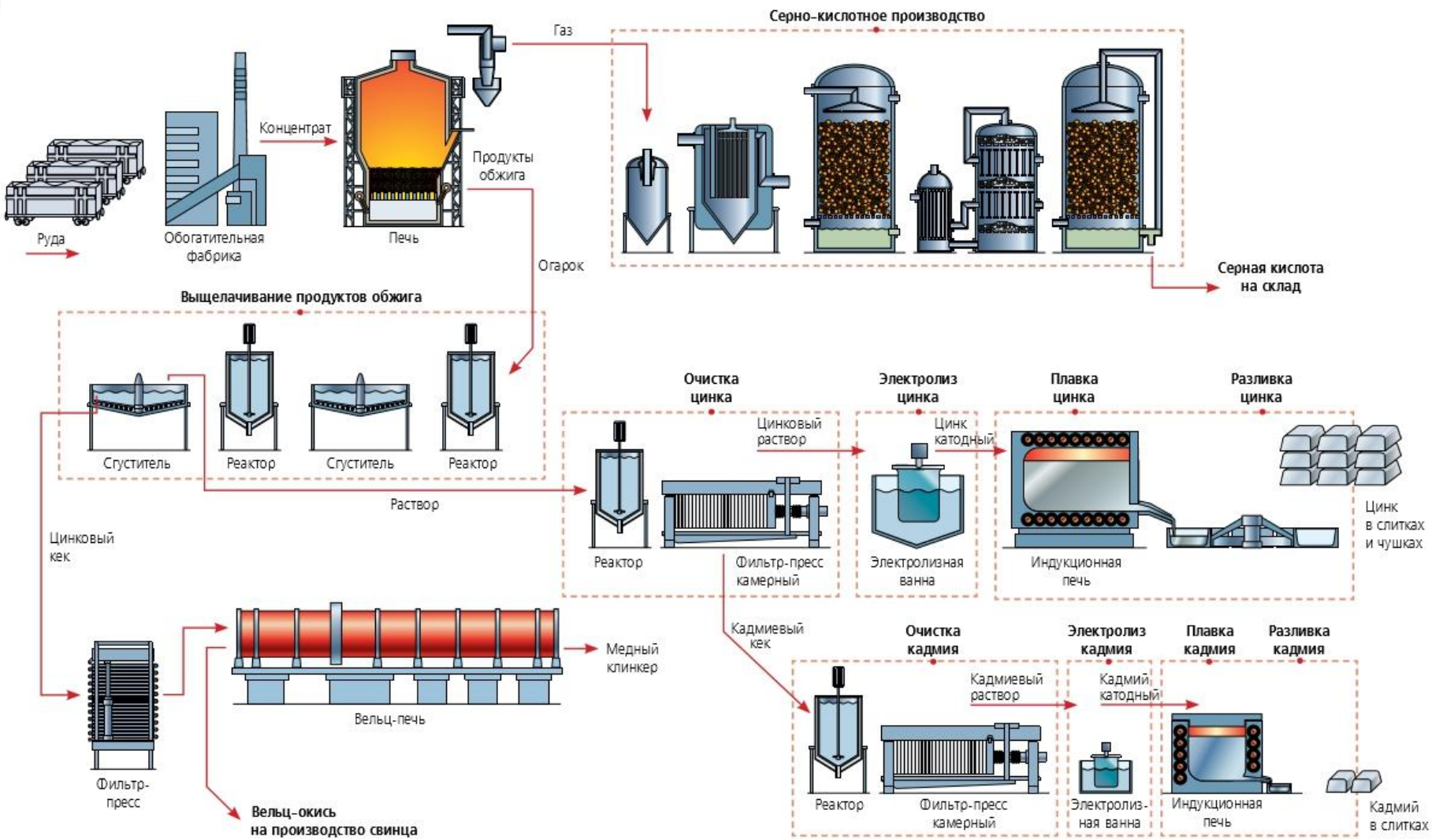
Смитсонит $ZnCO_3$

Франклинит $Zn[F_2O_4]$

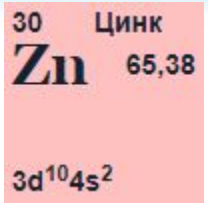
# Продукция из цинка



# Производство цинка



# Руды цветных металлов




**Серебро** (от лат. Argentum) — элемент 11 группы, с атомным номером 47.

**Серебро** - ковкий, пластичный, благородный металл серебристо-белого цвета. Кристаллическая решётка - гранецентрированная кубическая. Температура плавления - 962 ° С, плотность — 10,5 г/см³.

Серебро известно человечеству с древнейших времён. Это связано с тем, что в своё время серебро, равно как и золото, часто встречалось в самородном виде - его не приходилось выплавлять из руд.

# Руды цветных металлов

Электрум Au Ag
(золото-серебро)

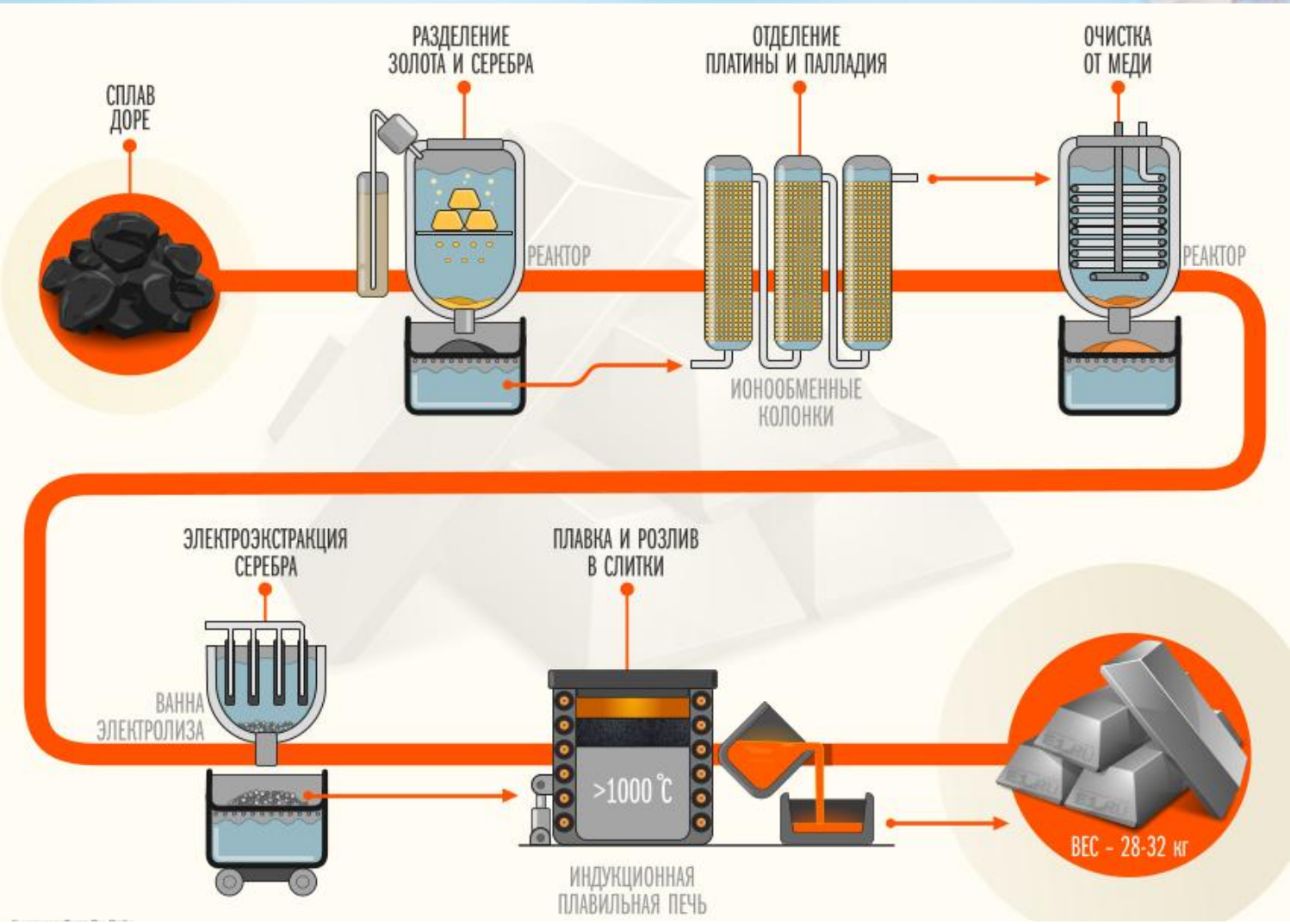
Прустит $Ag_3AsS_3$
(серебро-мышьяк-сера)

Кераргирит AgCl
(серебро-хлор)

Полибазит
$Cu(Ag,Cu)_6Ag_9Sb_2S_{11}$
(серебро-медь-сурьма- сера)

Фрейбергит $Ag_6Cu_4Fe_2Sb$
(медь-сера-серебро)

Агвиларит $Ag_4SeS$
(серебро-селен-сера)

# Продукция из серебра

# Производство серебра