

**ФИЛИАЛ РОССИЙСКОГО 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



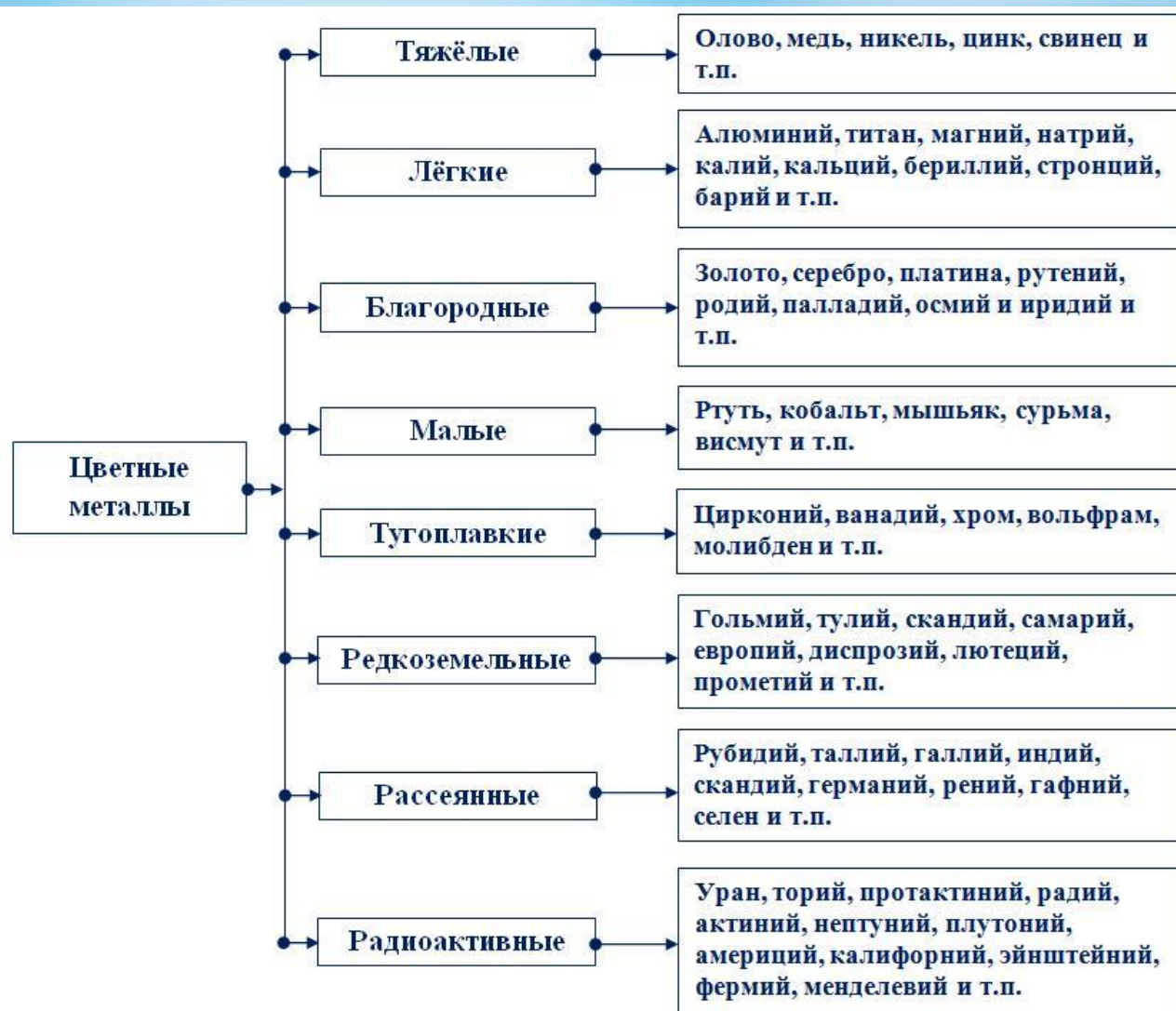
Цветные металлы — особый класс нержавеющих металлов и сплавов, в составе которых нет железа. Сюда входят олово, медь, цинк, никель, серебро, золото.

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

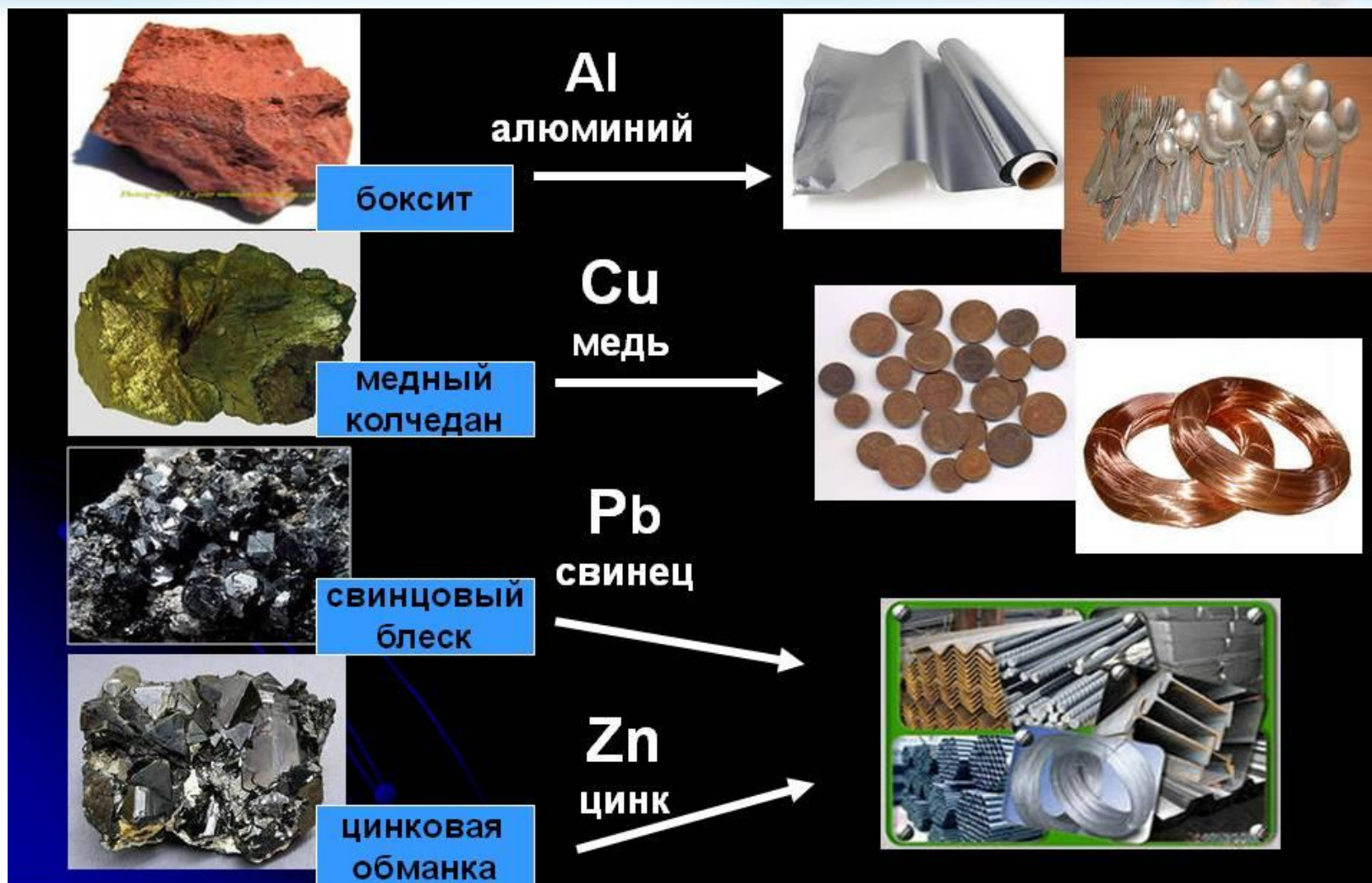
Они отличаются прочностью и долговечностью, поскольку формируют на своей поверхности защитную оксидную пленку и проявляют устойчивость к негативным факторам внешней среды.

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 инертных) и с легкостью взаимодействуют с ними.

Группы цветных металлов



Руды цветных металлов



Руды цветных металлов



13	Алюминий
Al	26,9816
$3s^2 3p^1$	

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



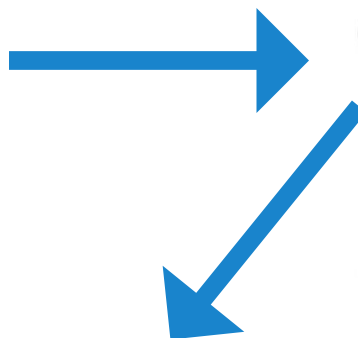
Кианит



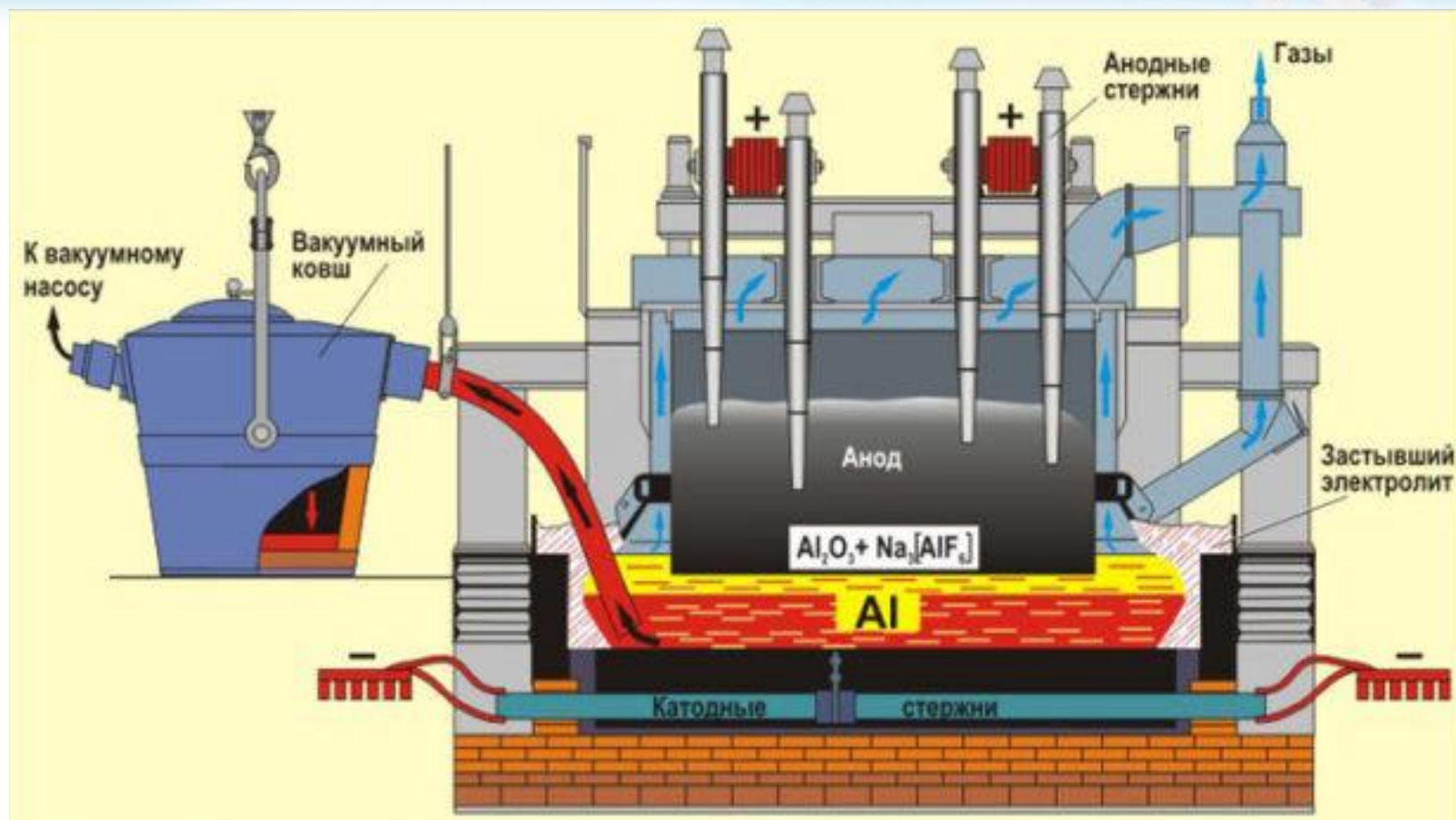
Ортоклаз



Продукция из алюминия



Производство алюминия



Руды цветных металлов



29	Медь
Cu	63,546
$3d^{10}4s^1$	

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.

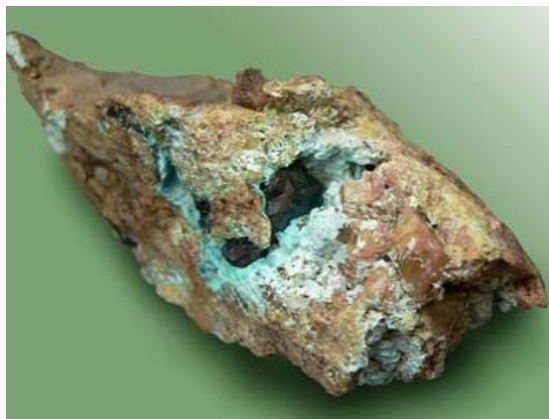
Руды цветных металлов



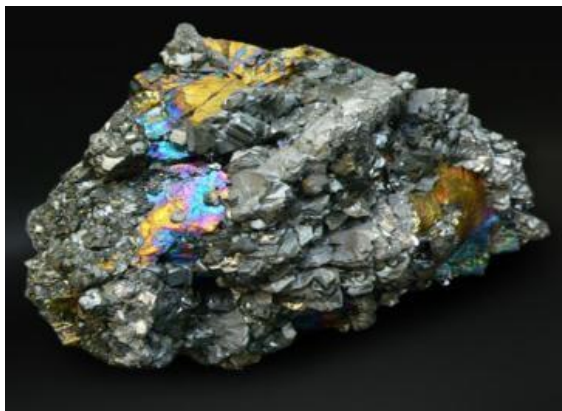
Тенорит CuO



Куприт Cu_2O



Халькопирит (медный колчедан) CuFeS_2 .



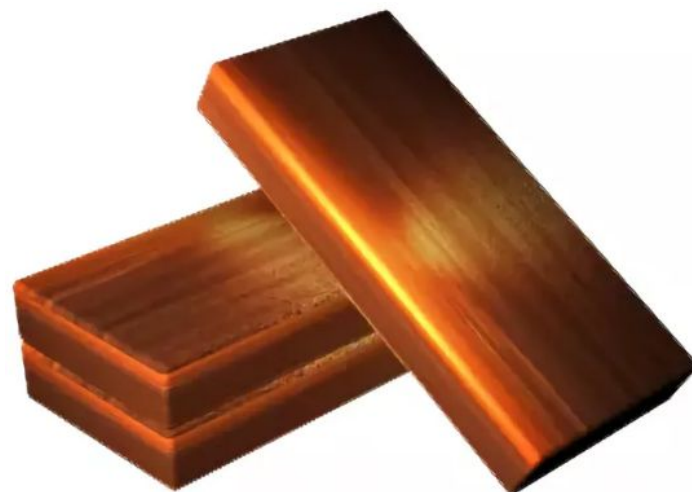
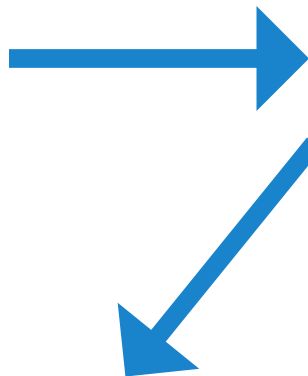
Малахит $\text{CuCO}_3(\text{OH})_2$



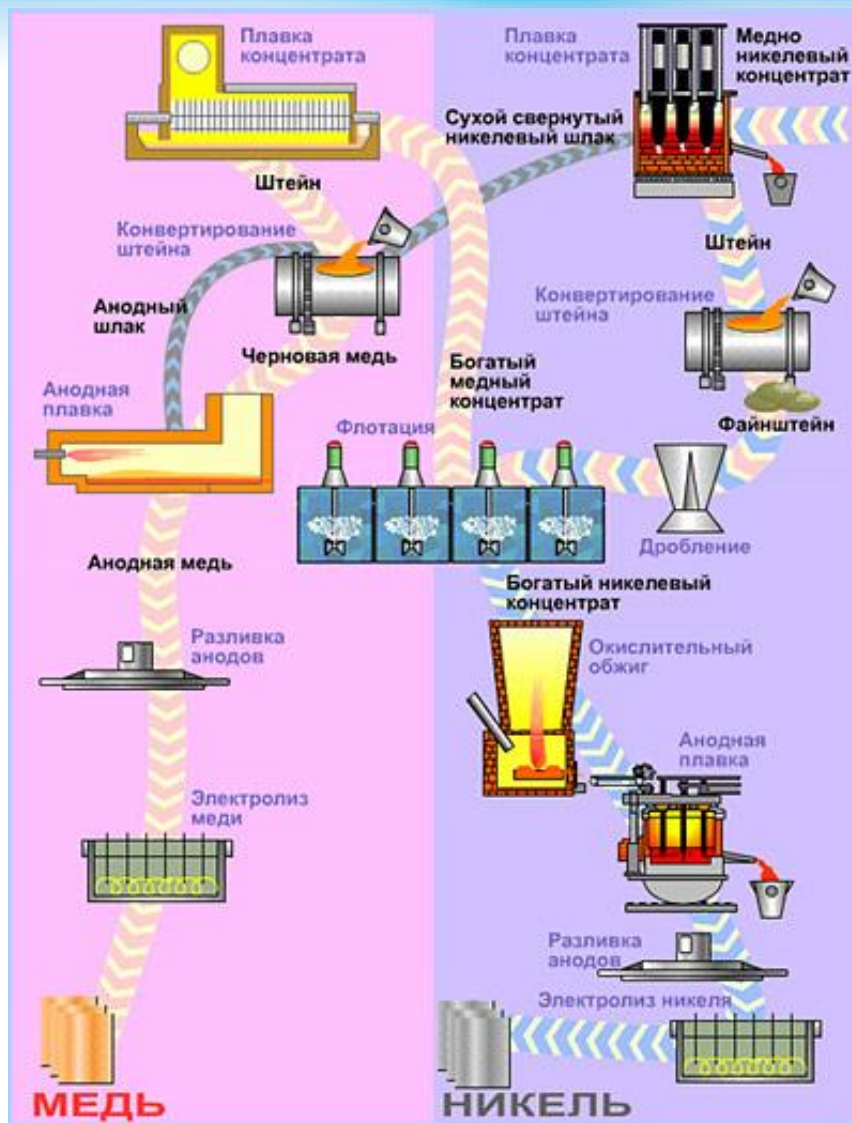
Халькозин - самый богатый медью сульфид



Продукция из меди



Производство меди



Руды цветных металлов



82	Свинец
Pb	207,2
$4f^{14}5d^{10}6s^26p^2$	

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



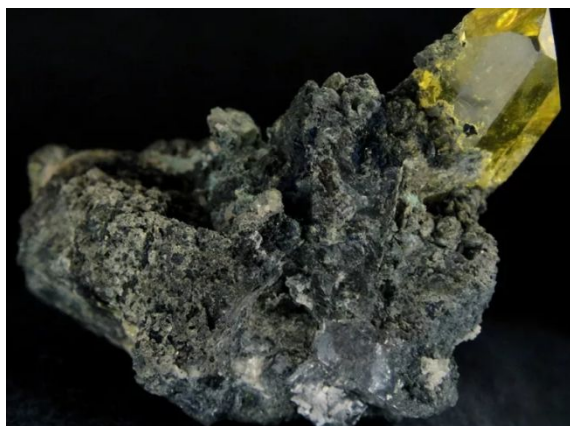
Галенит **PbS**



Церуссит (белая свинцовая руда)



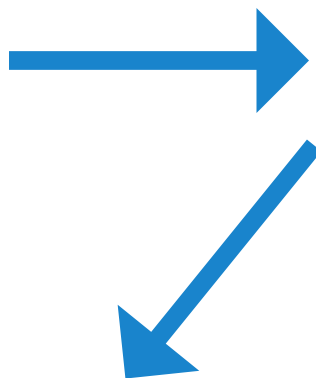
Англезит **PbSO₄**.



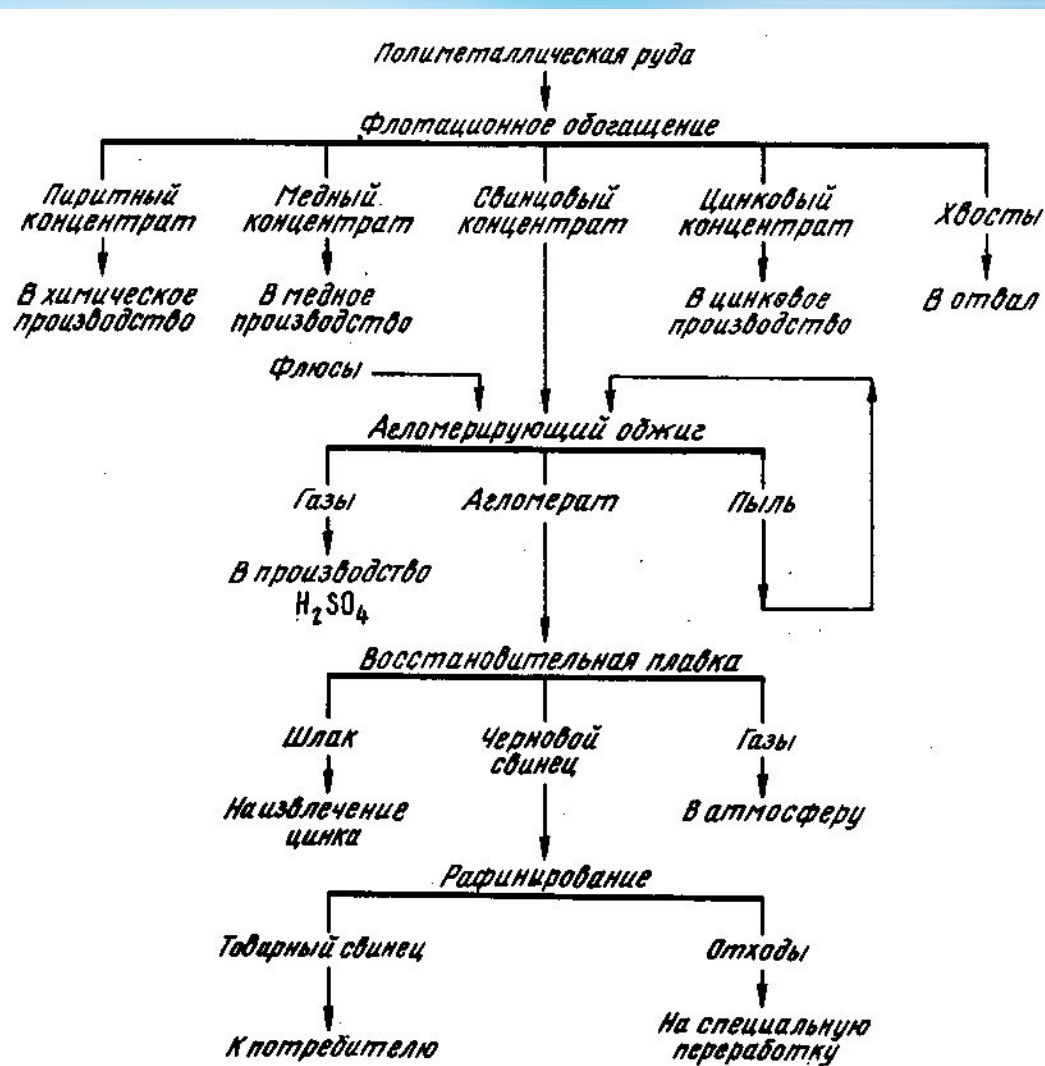
Самородный свинец



Продукция из свинца



Производство свинца



Руды цветных металлов



30	Цинк
Zn	65,38
$3d^{10}4s^2$	

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 $\text{Zn}_2[\text{SiO}_4]$



Каламин $\text{Zn}_4[\text{Si}_2\text{O}_7]$



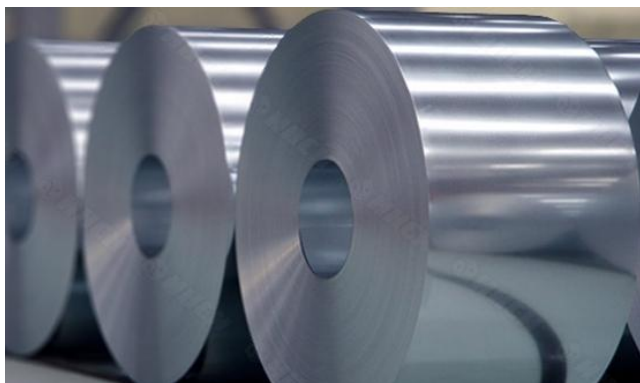
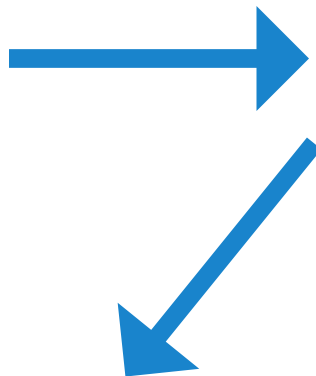
Смитсонит ZnCO_3



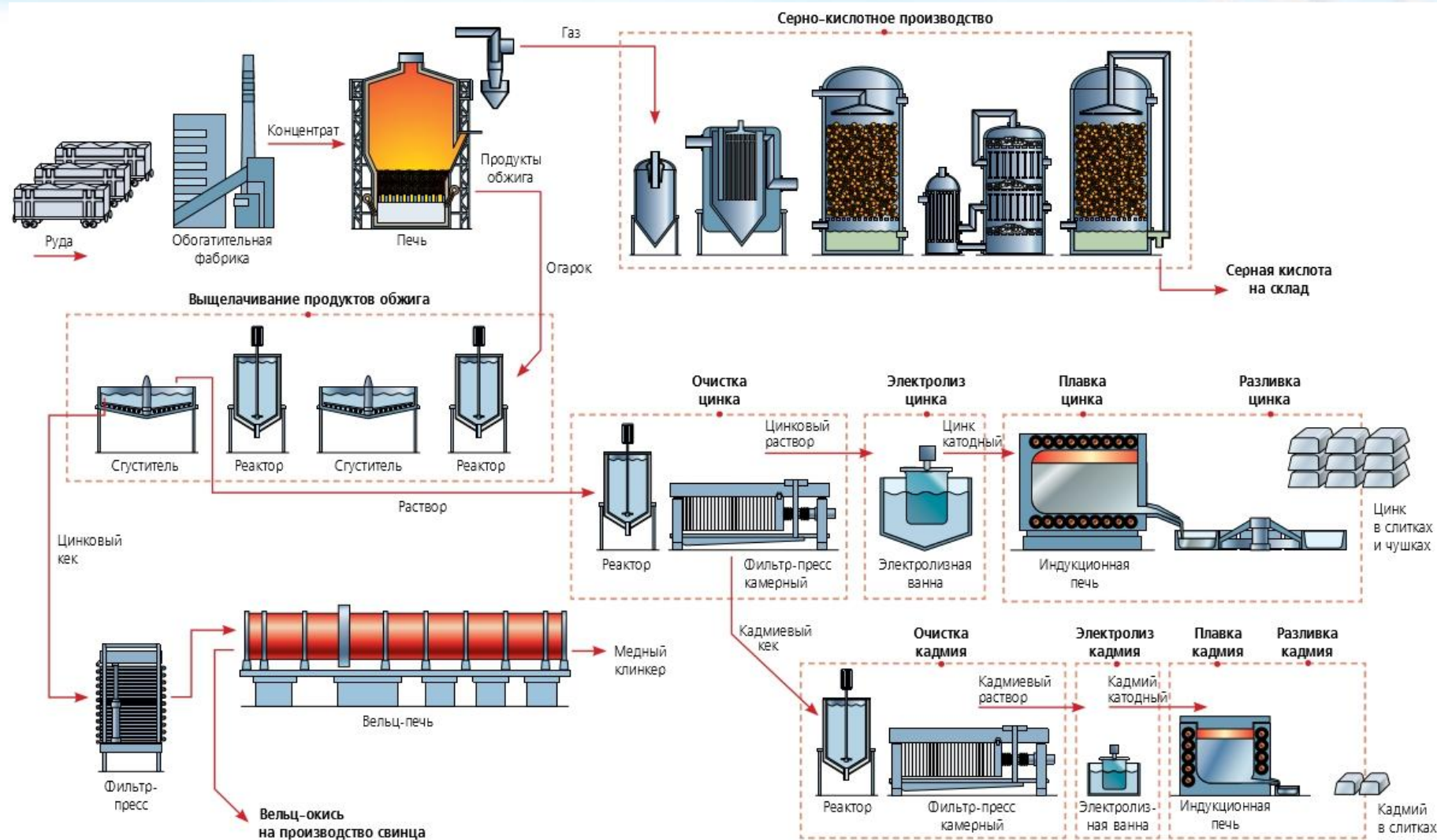
Франклинит $\text{Zn}[\text{F}_2\text{O}_4]$



Продукция из цинка



Производство цинка



Руды цветных металлов



30	Цинк
Zn	65,38
$3d^{10}4s^2$	

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°C , плотность — $10,5\text{ г/см}^3$.

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 **Ag₃ AsS₃**
(серебро-мышьяк-сера)



Кераргирит **AgCl**
(серебро-хлор)



Полибазит
Cu(Ag,Cu)₆Ag₉Sb₂S₁₁
(серебро-медь-сурьма-сера)



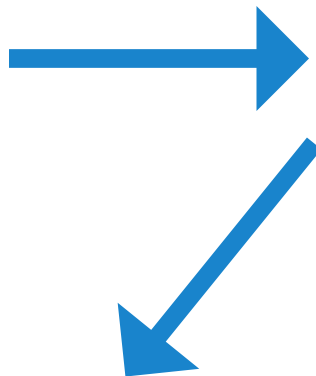
Фрейбергит **Ag₆Cu₄Fe₂Sb**
(медь-сера-серебро)



Агвиларит **Ag₄SeS**
(серебро-селен-сера)



Продукция из серебра



Производство серебра

